



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

Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9
11 mai 2023

FRANÇAIS
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITE EXECUTIF
DU FONDS MULTILATERAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL

Quatre-vingt-douzième réunion
Montréal, du 29 mai au 2 juin 2023
Point 7(a) de l'ordre du jour provisoire¹

**RAPPORTS DE SITUATION ET RAPPORTS SUR LES PROJETS
COMPORTANT DES EXIGENCES PARTICULIERES DE REMISE DE RAPPORTS**

1. Le présent document sur l'état d'avancement des rapports et sur les projets comportant des exigences particulières de remise de rapports se compose des sections suivantes :

- I : Projets présentant des retards de mise en œuvre et pour lesquels des rapports de situation spécifiques ont été demandés
- II : Projets comportant des exigences particulières de remise de rapports :
 - II.1 Aperçu
 - II.2 Pour approbation générale
 - II.3 Pour examen individuel

I. Projets présentant des retards de mise en œuvre et pour lesquels des rapports de situation spécifiques ont été demandés

2. À la 91^e réunion, le Comité exécutif a pris note du fait que les agences bilatérales et d'exécution devraient faire rapport, à la 92^e réunion, sur 109 projets présentant des retards de mise en œuvre et sur 37 projets en cours² ou tranches d'accords pluriannuels recommandés pour des rapports de situation supplémentaires (décision 91/10(c)). En conséquence, les agences bilatérales et d'exécution concernées ont présenté les rapports demandés à la 92^e réunion. Lors de l'examen des rapports, le Secrétariat s'est entretenu avec les agences bilatérales et d'exécution concernées et a constaté que plusieurs questions avaient été traitées de manière satisfaisante. Le tableau 1 présente un résumé des projets présentant des retards de mise en œuvre et des projets pour lesquels des rapports de situation supplémentaires sont recommandés, y compris leur niveau d'avancement, les recommandations du Secrétariat et les références aux annexes du présent document.

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/1

² Treize des 37 projets pour lesquels des rapports de situation supplémentaires ont été recommandés ont également été classés comme des projets présentant des retards de mise en œuvre. L'examen de ces projets est inclus dans la section relative aux retards de mise en œuvre.

Tableau 1. Résumé des projets présentant des retards de mise en œuvre et rapports de situation supplémentaires

Niveau d'avancement	Nombre de projets	Décision	Recommandation	Annexe
Retards de mise en œuvre				
Avancement (Projets individuels et accords pluriannuels)	70	32/4	À supprimer des futurs rapports	s.o.
Quelques avancées (Projets individuels et accords pluriannuels)	29	32/4	Poursuivre la surveillance jusqu'à leur achèvement final	Annexe I
Pas d'avancée pour la première fois (accords pluriannuels)	7	84/45	Poursuivre la surveillance jusqu'à leur achèvement final	Annexe II
Pas d'avancée pendant deux réunions consécutives (accords pluriannuels)	3	84/45	Envoyer des avis d'annulation éventuelle	Annexe III
Total	109			
Rapports de situation				
Aucune question en suspens	7	51/13	À supprimer des futurs rapports	s.o.
Des questions doivent encore être résolues	17	51/13	Demander la présentation de rapports de situation supplémentaires	Annexe IV
Total	24			

*À l'exclusion de 13 projets qui sont inclus dans la section relative aux retards de mise en œuvre.

Recommandation

3. Le Comité exécutif voudra peut-être :

(a) Prendre note :

- (i) Des rapports sur les retards de mise en œuvre et les rapports de situation présentés par les agences bilatérales et les agences de mise en œuvre, contenus dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ;
- (ii) Du fait que le Secrétariat enverra une lettre au Gouvernement du Myanmar et au PNUE en sa qualité d'agence d'exécution au sujet de l'annulation éventuelle du plan de gestion de l'élimination des HCFC : phase I, première tranche (MYA/PHA/68/TAS/14) et deuxième tranche (MYA/PHA/80/TAS/18) ;
- (iii) Du fait que le Secrétariat enverra une lettre au Gouvernement de l'Afghanistan et à l'ONUDI en tant qu'agence d'exécution au sujet de l'annulation éventuelle du plan de gestion de l'élimination des HCFC : phase I, troisième tranche (AFG/PHA/79/INV/22) ;
- (iv) Du fait que les agences bilatérales et d'exécution feront rapport au Comité exécutif, lors de sa 93^e réunion, sur 39 projets présentant des retards de mise en œuvre, comme indiqué dans les Annexes I, II et III du présent document, et sur 17 projets pour lesquels des rapports de situation supplémentaires sont recommandés, comme indiqué dans l'Annexe IV du présent document, dans le cadre du rapport périodique et financier annuel 2022 des agences bilatérales et d'exécution ; et

- (v) Approuver les recommandations concernant les projets en cours présentant des questions spécifiques mentionnées dans la dernière colonne de l'Annexe IV au présent document.

II. Projets comportant des exigences particulières de remise de rapports

II.1 Aperçu

4. Le tableau 2 dresse la liste des rapports sur les projets comportant des exigences particulières de remise de rapports présentés lors de la 92^e réunion et recommandés aux fins d'approbation générale.

Tableau 2. Rapports sur les projets comportant des exigences particulières de remise de rapport recommandés aux fins d'approbation générale

Pays	Titre du projet	Alinéas
Rapports concernant les plans de gestion de l'élimination des HCFC		
Bangladesh	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – rapport de vérification)	7-13
Brésil	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – rapport sur l'utilisation temporaire de technologies à fort potentiel de réchauffement global à U-Tech)	14-20
Chine	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport sur le décaissement des surcoûts d'exploitation dans le cadre du plan du secteur des équipements de réfrigération et de climatisation industrielle et commerciale)	21-26
Côte d'Ivoire	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport sur l'adoption de l'arrêté interministériel sur la réglementation de l'importation, de l'exportation, du transit, de la réexportation et du commerce des SAO et autres mesures sur le renforcement de la surveillance et des systèmes de déclaration des importations et exportations de HCFC)	27-30
Égypte	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – demande de flexibilité au titre de la décision 79/34(e))	31-36
Éthiopie	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la tranche finale)	37-46
Iran (République islamique d')	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – changement d'agence d'exécution)	47-53
Maurice	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – examen de l'état d'avancement du rapport d'enquête sur les HCFC et recommandations sur le point de départ révisé et l'Accord révisé)	54-62
Myanmar	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la cinquième et dernière tranche et sur la mise en œuvre des recommandations de vérification)	63-78
Pakistan	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – rapport périodique sur la mise en œuvre des troisième et quatrième tranches)	79-94
Pakistan	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase III – rapport sur l'état des importations de polyols prémélangés contenant du HCFC-141b et sur l'état d'avancement de la mise en œuvre de l'assistance technique pour le secteur des mousses)	95-100
Pays insulaires du Pacifique	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la tranche finale de la phase I et remise du rapport d'achèvement de projet pour les 12 PIP)	101-117

Pays	Titre du projet	Alinéas
Philippines	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – rapport périodique sur la mise en œuvre de la dernière tranche et rapport de vérification)	118-131
Sainte-Lucie	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport périodique final sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la tranche finale et remise du rapport d'achèvement de projet)	132 – 140
Arabie saoudite	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport périodique sur la mise en œuvre des activités restantes)	141-146
Rapports relatifs aux HFC		
Jordanie	Rapport sur le projet de reconversion du HFC au propane d'installations de fabrication de grands climatiseurs de toit de puissance maximale de 400 kW, chez Petra Engineering Industries Co.	147-160
Rapports sur l'élimination des SAO		
Brésil	Projet pilote de démonstration sur la gestion et la destruction des SAO résiduels (rapport final)	161-172
Rapports sur les projets à faible potentiel de réchauffement global		
Arabie saoudite	Projet de démonstration sur la promotion des frigorigènes à base d'hydrofluoro-oléfinés et à faible potentiel de réchauffement global pour le secteur de la climatisation dans des températures ambiantes élevées (rapport périodique final)	173-182

5. Le tableau 3 reprend deux rapports présentés à la 92^e réunion pour examen individuel, ainsi qu'une brève explication des questions connexes.

Tableau 3. Rapports sur les projets comportant des exigences particulières de remise de rapports aux fins d'examen individuel

Pays	Titre du projet	Sujet	Alinéas
Rapport relatif à la décision 83/41(e)			
Chine	Rapport sur les progrès réalisés dans la mise en œuvre des activités décrites dans la décision 83/41(e)	Rapport périodique sur la mise en œuvre des activités décrites dans la décision 83/41(e)	184-190
Rapports relatifs aux HFC			
Argentine	Contrôle des émissions de HFC-23 engendrées par la production de HCFC-22	Mise à jour de l'état d'avancement du projet, y compris le fait qu'aucun sous-produit du HFC-23 n'a été émis dans l'atmosphère et que le redémarrage de l'incinérateur est en cours	191-198

II.2 Approbation générale

6. Cette section comprend quinze rapports sur des projets liés à des plans de gestion de l'élimination des HCFC, un rapport sur un projet de HFC, un projet d'élimination des SAO et un projet à faible PRP.

A. Rapports concernant les plans de gestion de l'élimination des HCFC

Bangladesh : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – rapport de vérification) (PNUD et PNUE)

Contexte

7. Par sa décision 90/44, à la 90^e réunion, le Comité exécutif a décidé :

- « b) D'approuver la deuxième tranche de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC pour le Bangladesh, ainsi que le plan de mise en œuvre de la tranche correspondant, pour la somme de 2 142 405 \$ US, plus les coûts d'appui d'agence de 149 968 \$ US pour le PNUD, étant entendu que :
- (i) Le Trésorier serait prié de transférer les fonds approuvés au PNUD uniquement après réception et examen du rapport de vérification par le Secrétariat, conformément à la décision 72/19(b) ;
 - (ii) Le PNUD s'engageait à présenter le rapport de vérification avant la fin du mois de juin 2022 et au plus tard 12 semaines avant la 91e réunion ;
 - (iii) Les recommandations figurant dans le rapport de vérification devraient être traitées au cours de la mise en œuvre de la deuxième tranche de la phase II du PGEH, et les mesures mises en œuvre à la fin de la tranche devraient être incluses dans le rapport périodique de la deuxième tranche de la phase II du PGEH pour le Bangladesh, lequel sera présenté avec la demande de troisième tranche ; et
 - (iv) Au cas où le rapport de vérification confirmerait que le Bangladesh n'a pas respecté le Protocole de Montréal et son Accord avec le Comité exécutif, le Secrétariat devrait en informer le Comité exécutif afin que les mesures pertinentes, y compris l'application de la clause de pénalité, puissent être examinées à la 91e réunion ».

8. À la 91^e réunion, le Comité exécutif a pris note de la remise, par le PNUD, du rapport de vérification de la consommation de HCFC pour le Bangladesh durant la période 2019-2021, qui sera examiné et présenté au Comité par le Secrétariat à la 92^e réunion ; et du fait que le Trésorier serait prié de transférer au PNUD les fonds approuvés pour la deuxième tranche de la phase II du PGEH, uniquement après réception et examen du rapport de vérification par le Secrétariat, conformément aux décisions 72/19(b) et 90/44 (décision 91/18).

Rapport de vérification

9. Le rapport de vérification a confirmé que le Gouvernement met en œuvre un système d'octroi de licences et de quotas pour les importations et les exportations de HCFC et que la consommation totale de HCFC déclarée en vertu de l'article 7 du Protocole de Montréal pour la période 2019-2021 est correcte (comme indiqué dans le tableau 4 ci-dessous), à l'exception d'un léger écart entre les données soumises au titre de l'article 7 et la consommation vérifiée de HCFC-142b pour 2019. La vérification a permis de conclure que le Gouvernement du Bangladesh applique un système efficace d'octroi de licences et de quotas et qu'il a atteint les objectifs fixés dans l'Accord conclu avec le Comité exécutif. Le rapport de vérification contenait également les recommandations suivantes : n'émettre des quotas aux importateurs qu'une fois par an, élaborer un plan pour répondre aux demandes d'entretien lorsque la disponibilité du HCFC-22 sera encore réduite, utiliser les outils disponibles tels que le calculateur GWP-ODP d'OzonAction, prendre des mesures pour interdire les équipements contenant des SAO d'ici à 2025, et veiller à ce que les douaniers disposent d'un équipement et d'une formation adéquats pour identifier les SAO.

Tableau 4. Consommation de HCFC au Bangladesh (données de l'article 7 pour 2019-2021)

HCFC	2019	2020	2021	Valeur de référence
Tonnes métriques (tm)				
HCFC-22	875,51	844,97	852,73	825,86
HCFC-123	2,50	2,60	2,00	10,50
HCFC-124	0,00	0,00	0,00	3,18
HCFC-141b	0,00	0,00	0,00	193,00

HCFC	2019	2020	2021	Valeur de référence
HCFC-142b	9,77	0,00	0,00	88,04
(Sous-total / Total) (tm)	887,72	847,57	854,73	1 120,58
HCFC-141b dans les polyols prémélangés importés*	310	360	440	-
Tonnes PAO				
HCFC-22	48,15	46,47	46,90	45,42
HCFC-123	0,05	0,05	0,04	0,21
HCFC-124	0,00	0,00	0,00	0,07
HCFC-141b	0,00	0,00	0,00	21,23
HCFC-142b	0,63	0,00	0,00	5,72
(Sous-total / Total) (tonnes PAO)	48,84	46,53	46,94	72,65
HCFC-141b dans les polyols prémélangés importés*	34,10	39,60	48,4	-

* Données du programme de pays

Observations du Secrétariat

10. Le Secrétariat a examiné le rapport de vérification et a demandé des précisions au PNUD concernant certaines informations qui n'avaient pas été fournies, notamment la description de la manière dont les importateurs sont enregistrés et dont les quotas sont décidés et émis, ainsi que la manière dont les recommandations du rapport de vérification devraient être mises en œuvre. Le PNUD a fourni les informations demandées et a révisé en conséquence le rapport de vérification, rapport que le Secrétariat a jugé conforme au système d'octroi de licences du pays. En ce qui concerne l'observation d'un léger écart entre les données au titre de l'article 7 et la consommation vérifiée de HCFC-142b pour 2019, inférieure de 0,02 t par rapport à ce qui a été déclaré, le Gouvernement a reconnu que cela était dû à des problèmes de rapports rencontrés au cours de l'année, corrigés depuis pour permettre d'améliorer les rapports pour les années suivantes.

11. Le Gouvernement du Bangladesh a publié une réponse de la direction au rapport de vérification, dans laquelle il s'engage à mettre en œuvre les recommandations qui y figurent et à rendre compte de l'état d'avancement de leur mise en œuvre au Comité exécutif lors de la prochaine demande de tranche.

12. Après cet examen, le Secrétariat a demandé que le financement de 2 142 405 \$US, plus les coûts d'appui aux agences de 149 968 \$US, approuvé en principe lors de la 90e réunion pour la deuxième tranche, soit transféré du Trésorier au PNUD.

Recommandation

13. Le Comité exécutif voudra peut-être :

- (a) Prendre note du rapport de vérification de la consommation de HCFC pour la période 2019-2021 au Bangladesh, présenté par le PNUD et figurant dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ;
- (b) Prendre note en outre du fait que le financement, d'un montant de 2 142 405 \$US, plus les coûts d'appui aux agences de 149 968 \$US, approuvé en principe à la 90e réunion pour la deuxième tranche de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour le Bangladesh, a été transféré du Trésorier au PNUD ; et
- (c) Demander au PNUD de rendre compte de l'état d'avancement de la mise en œuvre des recommandations de vérification dans le cadre du rapport périodique sur la deuxième tranche de la phase II du PGEH pour le Bangladesh, lequel doit être présenté avec la demande de troisième tranche.

Brésil : Plan de gestion de l'élimination progressive des HCFC (phase II – rapport sur l'utilisation temporaire de technologies à fort potentiel de réchauffement planétaire à U-Tech) (PNUD)

Contexte

14. À la 80^e réunion, le PNUD a informé le Secrétariat que l'entreprise de formulation U-Tech avait demandé à utiliser provisoirement du HFC-134 à la place du HCFC-22 dans les applications de mousse, car les HFO n'étaient pas encore disponibles à l'échelle commerciale dans le pays. U-Tech avait signé un engagement visant à cesser l'utilisation temporaire des mélanges de HFC dès que les HFO seraient commercialement disponibles et que les systèmes auraient été développés et optimisés, sans coûts supplémentaires pour le Fonds multilatéral.

15. En conséquence, le Comité exécutif a demandé au PNUD de continuer à aider U-Tech à s'assurer de la fourniture des technologies de remplacement sélectionnées, étant entendu que les surcoûts d'exploitation ne seraient pas payés tant que la solution de remplacement ou une autre technologie à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP) n'aurait pas été pleinement mise en place, et de rendre compte de la situation de l'utilisation de la technologie provisoire jusqu'à ce que la technologie choisie initialement ou une autre technologie à faible PRP ait été pleinement mise en place [décision 80/12(e)]. Le Comité a également demandé au PNUD de fournir à chaque réunion une mise à jour des fournisseurs sur les progrès réalisés pour garantir la disponibilité des technologies choisies, incluant les composantes associées, sur le marché national (décision 81/9(b)). Depuis lors, le PNUD a fait rapport de l'état d'avancement de l'utilisation de la technologie provisoire à chaque réunion.

16. À la 88^e réunion, le PNUD a indiqué que U-Tech avait achevé le développement d'une formulation utilisant du HFO gazeux (Solstice GBA), précisant que le coût élevé de la substance la rendait commercialement irréalisable et que, si le Solstice GBA ne devenait pas commercialement disponible d'ici 2024, les fonds restants de la reconversion d'U-Tech associés à l'élimination du HCFC-22 seraient restitués au Fonds à la fin de la phase II.

17. À la 91^e réunion, le PNUD a indiqué qu'il n'y avait pas eu de nouveaux développements concernant l'utilisation du HFC-134a par U-Tech, et qu'en raison de la pénurie de HFO-1233zd(E) sur le marché national, trois entreprises de formulation qui s'étaient déjà reconverties à des solutions de remplacement à faible PRP (Amino, Flexivel et Purcom) avaient demandé au Gouvernement du Brésil l'autorisation de fournir provisoirement du HFC-365mfc/HFC-227ea à certains de leurs clients. Ainsi, le Comité exécutif a demandé au PNUD de continuer à aider le Gouvernement brésilien à assurer la fourniture de technologies de remplacement à faible PRP aux entreprises de formulation Amino, Flexivel, Purcom et U-Tech, et de continuer à faire rapport sur la question conformément aux décisions 80/12(e) et 81/9(b) (décision 91/26(c)).

Rapport périodique

18. Conformément à la décision 91/26(c), le PNUD a indiqué que l'utilisation provisoire de HFC-134a par l'entreprise U-Tech n'avait pas évolué, car le coût élevé des HFO gazeuses (Solstice GBA) continuait de la rendre commercialement irréalisable. En ce qui concerne les trois autres entreprises de formulation utilisant provisoirement le mélange HFC-365mfc/HFC-227ea, Purcom a cessé de l'utiliser et continue d'utiliser des technologies à faible PRP (par exemple, le formiate de méthyle et les produits à base aqueuse) pour tous ses clients, tandis qu'Amino et Flexivel prévoient de continuer à utiliser le mélange jusqu'en août 2023 en raison du prix élevé des HFO, et ce malgré des efforts de négociation avec les fournisseurs. Le PNUD a rappelé qu'aucun surcoût d'exploitation n'avait été payé pour des reconversions liées à l'utilisation provisoire de HFC.

Observations du Secrétariat

19. Faisant remarquer que Purcom a cessé d'utiliser provisoirement des HFC, mais que les trois autres entreprises de formulation continuent de les utiliser en raison de problèmes liés à la disponibilité et au coût des technologies de remplacement retenues, le Secrétariat recommande que le PNUD continue d'aider Amino, Flexivel et U-Tech à assurer la fourniture des technologies de remplacement sélectionnées ou d'une autre technologie à faible PRP, et de rendre compte de l'utilisation temporaire des HFC en conformité avec la décision 91/26(c).

Recommandation

20. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

- (a) Prendre note :
 - (i) Du rapport fourni par le PNUD sur l'utilisation provisoire de solutions de remplacement à fort potentiel de réchauffement global (PRP) dans les entreprises de formulation Amino, Flexivel, Purcom et U-tech au titre de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC pour le Brésil, contenu dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ;
 - (ii) Du fait que l'entreprise de formulation a cessé d'utiliser provisoirement des technologies à fort PRP et a introduit des technologies à faible PRP pour l'ensemble de ses clients ; et
- (b) Demander au PNUD de continuer à aider le Gouvernement du Brésil à obtenir des solutions de remplacement à faible PRP pour les entreprises de formulation, Amino, Flexivel et U-tech. Il est entendu que tous les surcoûts d'exploitation reliés à ces reconversions (le cas échéant) ne seront pas payés tant que la technologie choisie initialement ou une autre technologie à faible potentiel de réchauffement de la planète, ne sera pas pleinement mise en place et que jusqu'à cette date, un rapport sur l'état de l'utilisation temporaire de solutions de remplacement à potentiel de réchauffement de la planète élevé sera remis à chaque réunion, ainsi qu'une mise à jour des fournisseurs sur les progrès réalisés pour garantir la disponibilité des technologies choisies, incluant les composantes associées, sur le marché national.

Chine : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport sur le décaissement des surcoûts d'exploitation dans le cadre du plan du secteur des équipements de réfrigération et de climatisation industrielle et commerciale) (PNUD)

Contexte

21. Le plan du secteur des équipements de réfrigération et de climatisation industrielle (RIC) de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) a été approuvée à la 64e réunion pour un coût total de 61 000 000 \$US afin de contribuer à la réduction de 10 % de la consommation de référence de HCFC d'ici à 2015. Le plan du secteur du RIC a été achevé sur le plan opérationnel en 2019, le décaissement des surcoûts d'exploitation marginaux engagés devant être achevé en 2020. Le rapport d'achèvement de projet a été présenté à la 85e réunion. L'apparition de la pandémie de COVID-19 à la fin de l'année 2019 a ralenti les activités économiques, et le décaissement des surcoûts d'exploitation a été retardé. Lors de sa 86e réunion, le Comité exécutif a autorisé la poursuite de la production et de la vente des produits reconvertis et le versement des surcoûts d'exploitation jusqu'à la fin de 2021.

22. À la 90^e réunion, le PNUD a présenté un rapport sur le décaissement des surcoûts d'exploitation indiquant qu'il s'élevait à 84 %, et que la lenteur du décaissement de ces surcoûts d'exploitation s'expliquait par l'effort et le temps supplémentaires requis pour la formation et la conception de modèles adaptés aux produits à base de HFC-32 compte tenu de leur inflammabilité. Sur la base de la demande du Gouvernement, le Comité exécutif a approuvé une prolongation de l'achèvement financier de la phase I du plan du secteur du RIC pour la Chine jusqu'au 31 décembre 2022 afin de permettre le décaissement des surcoûts d'exploitation, étant entendu qu'aucune autre prolongation ne serait demandée. Le Comité exécutif a en outre demandé au Gouvernement chinois et au PNUD de présenter, lors de la 92^e réunion, un rapport sur les décaissements des surcoûts d'exploitation au titre de la phase I du plan du secteur du RIC (décision 90/27).

23. Au nom du Gouvernement chinois, le PNUD a présenté le rapport conformément à la décision 90/27(c). Le décaissement supplémentaire des surcoûts d'exploitation en faveur des entreprises se monte en 2022 à 868 300 \$US. Au 31 décembre 2022, le solde restant des fonds des surcoûts d'exploitation était estimé à 1 163 094 \$US (7 % du total des surcoûts d'exploitation approuvés). Le montant exact sera obtenu après l'audit financier et sera reversé au Fonds après l'approbation du rapport d'audit financier lors de la 93^e réunion.

Observations du Secrétariat

24. Après enquête, le PNUD a indiqué que les surcoûts d'exploitation ont été versés sur la base des produits fabriqués par les lignes reconverties, dont il a été vérifié qu'ils ont été vendus sur le marché national ou exportés vers les pays visés à l'article 5. Avec le décaissement supplémentaire, au total 356 092 unités ont été produites par quatre entreprises : Shandong Geruide, Haier, Nanjing TICA et Ningbo Aux. Les produits reposaient tous sur la technologie HFC-32 et étaient destinés à un usage domestique.

25. Le PNUD a indiqué que les surcoûts d'exploitation en suspens sont associés à cinq lignes de fabrication dans cinq entreprises produisant des refroidisseurs d'eau commerciaux et industriels, des pompes à chaleur et des climatiseurs fonctionnant au HFC-32. Le Bureau de coopération étrangères pour l'environnement (FECO) et la Chine Refrigeration and Air-conditioning Industrial Association (CRAA), en collaboration avec les entreprises, continuent de sensibiliser le public aux problèmes d'inflammabilité, de promouvoir l'adoption sur le marché et de réduire le coût de la technologie à base de HFC-32. Lors du Salon d'exposition sur la réfrigération 2022 tenu en Chine, une série de séminaires a été organisée par le FECO et la CRAA afin de partager les expériences, d'échanger des informations et de discuter de la recherche et des questions techniques. Les ventes intérieures d'appareils à base de HFC-32 augmentent d'année en année. D'après les statistiques de l'industrie, au total 2 345 010 refroidisseurs d'eau, pompes à chaleur, climatiseurs unitaires et compresseurs fonctionnant au HFC-32 avaient été vendues à la fin de 2022, ce qui représente une hausse de 60 % par rapport aux ventes de 1 469 714 appareils fin 2021.

Recommandation

26. Le Comité exécutif pourrait souhaiter prendre note :

- (a) Du rapport sur le décaissement des surcoûts d'exploitation dans le cadre du plan sectoriel pour la réfrigération industrielle et commerciale et la climatisation au titre de la phase I du plan de gestion de l'élimination progressive des HCFC pour la Chine, présenté par le PNUD au nom du Gouvernement chinois, conformément à la décision 90/27 et figurant dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ; et
- (b) Du fait que le solde restant des surcoûts d'exploitation de 1 163 094 \$US, plus les coûts d'appui à l'agence de 81 417 \$US pour le PNUD seront restitués au Fonds après l'approbation du rapport d'audit financier lors de la 93^e réunion.

Côte d'Ivoire : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport sur l'adoption de l'arrêté interministériel sur la réglementation de l'importation, de l'exportation, du transit, de la réexportation et du commerce des SAO et autres mesures sur le renforcement de la surveillance et des systèmes de déclaration des importations et exportations de HCFC) (PNUE)

Contexte

27. À la 90^e réunion, le Comité exécutif a approuvé la cinquième tranche de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC pour la Côte d'Ivoire, étant entendu que le Gouvernement fournira une mise à jour, par l'intermédiaire du PNUE, lors de la 91^e réunion, sur l'adoption de l'arrêté interministériel réglementant l'importation, l'exportation, le transit, la réexportation et le commerce des SAO et d'autres mesures sur le renforcement des systèmes de surveillance et de déclaration des importations et exportations de HCFC (décision 90/32).³

28. À la 91^e réunion, conformément à la décision 90/32, le Gouvernement de la Côte d'Ivoire, par l'intermédiaire du PNUE, a indiqué que le ministre de l'Environnement et du développement durable avait signé l'arrêté interministériel en février 2022 et qu'au 20 octobre 2022, il avait intégré les commentaires des trois autres ministres et leur avait renvoyé l'arrêté pour qu'ils le signent. Par la suite, le Comité exécutif a demandé au Gouvernement de la Côte d'Ivoire de fournir à la 92^e réunion, par l'intermédiaire du PNUE, une mise à jour sur l'adoption de l'arrêté interministériel (décision 91/21(b)).

Rapport périodique

29. En réponse à la décision 91/21(b), le Gouvernement de la Côte d'Ivoire, par l'intermédiaire du PNUE, a présenté un rapport confirmant que, le 14 février 2023, le ministre du commerce et de l'industrie et de la promotion des petites et moyennes entreprises, le ministre du budget et du portefeuille de l'État et le ministre de l'environnement et du développement durable ont signé l'arrêté interministériel réglementant l'importation, l'exportation, le transit, la réexportation et le commerce des SAO et d'autres mesures relatives au renforcement des systèmes de surveillance et de notification concernant l'importation et l'exportation des HCFC, et que l'arrêté a été adopté.

Recommandation

30. Le Comité exécutif pourrait souhaiter prendre note :

- (a) Du rapport sur les progrès dans l'adoption de l'arrêté interministériel sur la réglementation de l'importation, de l'exportation, du transit, de la réexportation et du commerce des SAO et autres mesures de renforcement de la surveillance et des systèmes de déclaration des importations et exportations de HCFC dans le cadre de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC pour la Côte d'Ivoire, tel que présenté par le PNUE et contenu dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ; et
- (b) Avec satisfaction, des efforts déployés par le Gouvernement de la Côte d'Ivoire pour faire adopter l'arrêté interministériel visé à l'alinéa (a) ci-dessus.

³ Disposition figurant à l'Annexe VIII du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/40.

Égypte : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – demande de flexibilité au titre de la décision 79/34(e)) (ONUDI, PNUD, PNUE et Gouvernement de l'Allemagne)

Contexte

31. À la 79^e réunion, le Comité exécutif a approuvé la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour l'Égypte, qui prévoyait *notamment* la reconversion au cyclopentane de huit entreprises fabriquant des réfrigérateurs ménagers (décision 79/34). Dans le cadre de cette décision, le Gouvernement de l'Égypte a bénéficié d'une certaine flexibilité pour allouer des fonds aux entreprises admissibles du secteur des mousses de polyuréthane (PU) pour lesquelles aucun financement n'avait été demandé, si cela s'avérait nécessaire au cours de la mise en œuvre (décision 79/34(e)).

Demande de flexibilité

32. Conformément à la phase II du PGEH, l'ONUDI a acheté et livré les équipements nécessaires pour reconverter la ligne de fabrication de l'une des huit entreprises de fabrication, Bahgat, du HCFC-141b vers le cyclopentane. En raison de la pandémie de COVID-19, la reconversion a été retardée et un nouveau propriétaire a pris le relais, qui a ensuite décidé de se retirer du projet et de quitter le secteur de la fabrication de réfrigérateurs domestiques en raison des changements survenus sur le marché à la suite de la pandémie.⁴ Conformément à la décision 79/34(e), l'ONUDI a cherché à trouver une autre entreprise qui puisse utiliser les équipements plutôt que de tenter de les vendre aux enchères et, bien qu'elle n'ait pu trouver une entreprise pour laquelle le financement n'avait pas été demandé, l'ONUDI est parvenue à trouver une entreprise admissible pour participer à la phase II du PGEH, Tredco, laquelle a bien voulu acheter la ligne de fabrication existante à Bahgat et utiliser les équipements fournis par l'ONUDI afin de reconverter la ligne, déplaçant ainsi effectivement la ligne de fabrication en question dans ses propres installations. L'entreprise devrait entreprendre les travaux de génie civil nécessaires à l'installation des équipements et devrait avoir besoin d'aide pour les transporter jusqu'à ses installations ainsi que pour réaliser les travaux de génie civil.

33. Au nom du Gouvernement de l'Égypte, l'ONUDI a proposé de fournir les équipements à Tredco et d'utiliser les soldes restants du projet de fabrication des mousses de PU, qui s'élevaient en mai 2023 à 7 214 \$ US, pour transporter les équipements de Bahgat à Tredco, pour tous les travaux de génie civil nécessaires et pour détruire et/ou rendre inutilisable la machine de moutage existante fonctionnant au HCFC-141b.

Observations du Secrétariat

34. L'ONUDI a pris note du fait que le non-utilisation des soldes restants pour permettre le transfert des équipements de Bahgat à Tredco pourrait compromettre ce transfert, ce qui laisserait à l'ONUDI la seule possibilité de tenter de vendre les équipements aux enchères, ce qui ne constituerait pas l'option privilégiée étant donné la probabilité que seul un financement très limité soit proposé pour les dits équipements.

35. Le Secrétariat a pris note des soldes restants limités (7 214 \$US) et a estimé que la flexibilité demandée soutenait les objectifs du projet, notamment en assurant la reconversion durable du secteur de la fabrication de réfrigérateurs ménagers vers le cyclopentane. En conséquence, et compte tenu des circonstances exceptionnelles, le Secrétariat soutient la demande, en prenant note du fait que (a) Tredco devrait par ailleurs acheter des équipements similaires, (b) les spécifications des équipements existants sont conformes aux besoins de Tredco, de sorte que l'entreprise peut rapidement les utiliser une fois les travaux de génie civil nécessaires achevés, (c) les soldes restants ne seront pas utilisés pour les travaux de génie

⁴ L'entreprise avait cessé de fabriquer des réfrigérateurs domestiques, mais n'avait pas fait faillite et restait en activité dans d'autres secteurs.

civil, mais le coût de tout travail de génie civil sera endossé par Tredco, et (d) les soldes restants serviront uniquement à transporter les équipements, à toute opération de génie civil nécessaire, ainsi qu'à détruire ou à rendre inutilisable la machine de moussage existante fonctionnant au HCFC-141b.

Recommandation

36. Le Comité exécutif pourrait souhaiter approuver, à titre exceptionnel, la demande d'assistance de l'ONUDI à l'entreprise Tredco afin de permettre le transfert des équipements achetés afin de reconverter la ligne de fabrication de mousse HCFC-141b de l'entreprise Bahgat à Tredco, dans le cadre de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC pour l'Égypte.

Éthiopie : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la tranche finale) (PNUE et ONUDI)

Contexte

37. À la 85^e réunion, le Comité exécutif a approuvé, à titre exceptionnel, compte tenu d'un éventuel retard supplémentaire constaté dans la mise en œuvre des activités d'élimination en raison de la pandémie de COVID-19, et notant qu'aucune autre prolongation de la mise en œuvre du projet ne serait demandée, la prolongation de la date d'achèvement de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour l'Éthiopie jusqu'au 31 décembre 2022 (décision 85/22(a)).

38. Conformément à cette décision, et au nom du Gouvernement de l'Éthiopie, le PNUE, à titre d'agence d'exécution principale, a présenté le rapport période final sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la troisième et dernière tranche de la phase I du PGEH.

Consommation de HCFC

39. L'Éthiopie ne consomme que du HCFC-22, lequel est utilisé exclusivement dans le secteur de l'entretien. Le Gouvernement de l'Éthiopie a fait état dans le rapport de mise en œuvre du programme de pays (PP) d'une consommation de 3,17 tonnes PAO de HCFC pour 2022, ce qui est 42 pour cent de moins que la valeur de référence établie aux fins de conformité. La consommation continue de diminuer grâce à la mise en œuvre des activités du PGEH et du système d'octroi de licences et de quotas.

40. Le Gouvernement de l'Éthiopie a fait état des données de sa consommation de HCFC du secteur pour 2021 dans le rapport de mise en œuvre du PN, lesquelles correspondent aux données indiquées en vertu de l'article 7 du Protocole de Montréal.

Rapport périodique sur la mise en œuvre de la tranche finale de la phase I

Cadre juridique

41. Le Gouvernement a continué à mettre en place un système d'octroi de licences et de quotas pour les importations et les exportations de HCFC. Deux réunions sont organisées chaque année par l'UNO afin d'évaluer l'efficacité du système de quotas et d'allouer les quotas pour l'année suivante. Le Gouvernement de l'Éthiopie a déjà émis des quotas d'importation de HCFC pour 2023 à hauteur de 3,15 tonnes PAO, ce qui est inférieur à l'objectif de réglementation du Protocole de Montréal de 3,58 tonnes PAO pour cette année.

42. Trois ateliers de formation ont été organisés pour 68 douaniers, dont 22 femmes, sur le contrôle et le suivi des SAO, et le site web permettant aux importateurs de demander en ligne un quota a été finalisé conformément aux recommandations du rapport de vérification présenté lors de la 77^e réunion.

Secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération

43. Les activités suivantes ont été mises en œuvre de mai 2021 à décembre 2022 :
- (a) Deux ateliers de formation ont été dispensés à 41 techniciens en réfrigération et climatisation (RAC), dont trois femmes, et ont porté sur les bonnes pratiques d'entretien, les technologies émergentes, et l'entretien et la maintenance en toute sécurité des équipements RAC basés sur des frigorigènes à faible PRP ; et
 - (b) Des équipements de formation (par exemple, des unités de récupération avec bouteilles, des ensembles de jauges de collecteurs, détecteurs de gaz et unités d'enseignement sur les hydrocarbures) ont été livrés aux centres de formation professionnelle, des identificateurs de frigorigènes aux douanes et aux centres de formation, ainsi que des outils pour les techniciens d'entretien (par exemple, clés à molette, kit d'évasement, outils de rétreint, torche à braser, cintreuse de tubes, vannes et raccords).

Niveau de décaissement des fonds

44. En avril 2023, l'intégralité des 315 000 \$US approuvés au cours de la phase I avait été décaissée (soit 175 000 \$US pour le PNUE et 140 000 \$US pour l'ONUDI).

Observations du Secrétariat

45. Malgré les difficultés dues à la pandémie de COVID-19 et à la situation politique dans le pays, la phase I du PGEH a été menée à bien. Quant à la phase II du PGEH, qui a été présentée à la 87^e réunion, puis retirée, elle devrait être présentée en 2024.

Recommandation

46. Le Comité exécutif souhaitera peut-être prendre note du rapport périodique final sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la tranche finale de la phase I du plan de gestion de l'élimination progressive des HCFC en Éthiopie, soumis par le PNUE, conformément à la décision 85/22(a), et figurant dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

République islamique d'Iran : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – changement d'agence d'exécution) (PNUD, PNUE, ONUDI et Allemagne)

47. Au nom du Gouvernement de la République islamique d'Iran, le PNUD, à titre d'agence d'exécution principale, a présenté à la 92^e réunion une demande de transfert au PNUD des composantes de la phase II du Plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) et de la préparation pour la phase III du PGEH qui étaient mises en œuvre par le Gouvernement de l'Allemagne.⁵

48. Le financement total associé aux projets à transférer du Gouvernement de l'Allemagne au PNUD s'élève à 963 132 \$ US (plus des coûts d'appui à l'agence), comprenant un montant de 836 272 \$ US de solde inutilisé des deuxième, troisième et quatrième tranches de la phase II du PGEH, 96 860 \$ US approuvés en principe pour la cinquième tranche de la phase II, et un solde inutilisé de 30 000 \$ US de la préparation pour la phase III. Le tableau 5 présente l'état des décaissements et des soldes pour chaque tranche approuvée au titre de la phase II et pour la préparation de la phase III du PGEH pour le Gouvernement de l'Allemagne.

⁵ Conformément à la lettre envoyée au PNUD par le ministère de l'Environnement de la République islamique d'Iran en date du 19 mars 2023.

Tableau 5. État du décaissement du financement pour les projets transférés du Gouvernement de l'Allemagne au PNUD (\$ US)

Détails du projet			Financement pour le Gouvernement de l'Allemagne		
Demande de financement	Code	Secteur	Approuvé*	Décaissé	Solde à transférer
Phase II du PGEH					
Première tranche	IRA/PHA/77/INV/225	Mousse	645 500	645 500	0
Total partiel			645 500	645 500	0
Deuxième tranche	IRA/PHA/84/INV/236	Entretien	962 860	869 843	93 017
	IRA/PHA/84/INV/242	Mousse	84 175	84 175	0
Total partiel			1 047 035	954 018	93 017
Troisième tranche	IRA/PHA/86/INV/244	Mousse	139 754	139 754	0
	IRA/PHA/86/INV/250	Réfrigération commerciale	145 255	0	145 255
Total partiel			285 009	139 754	145 255
Quatrième tranche	IRA/PHA/90/INV/259	Réfrigération commerciale	502 500	0	502 500
	IRA/PHA/90/INV/260	Mousse	95 500	0	95 500
Total partiel			598 000	0	598 000
Sous-total pour la phase II			2 575 544	1 739 272	836 272
Phase III du PGEH					
Financement préparatoire	IRA/PHA/87/PRP/251	Général	15 000	10 000	5 000
	IRA/PHA/87/PRP/252	Réfrigération industrielle	25 000	0	25 000
Sous-total pour la phase III			40 000	10 000	30 000
Total global			2 615 544	1 749 272	866 272

* Comme le reflète l'Inventaire des projets du Secrétariat du Fonds

49. La demande de changement d'agence incluait un rapport périodique sur l'état des activités déjà mises en œuvre avec l'assistance du Gouvernement de l'Allemagne au titre des quatre tranches de la phase II du PGEH et le plan d'action pour continuer la mise en œuvre des activités par l'entremise du PNUD, une fois le transfert terminé. Ces activités étaient :

- (a) dans le secteur des mousses de polyuréthane, l'achèvement de l'élaboration de systèmes de gonflage à l'eau avec une société de formulation ; la reconversion de la dernière entreprise fabriquant de la mousse à peau intégrée ; et la poursuite de l'assistance technique et de la formation offertes aux petites et moyennes entreprises assistées au sujet des technologies adoptées à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRP) (95 500 \$ US) ;
- (b) dans le secteur de la réfrigération commerciale, la mise à disposition d'une assistance technique supplémentaire aux entreprises assistées, y compris la formation aux technologies à faible PRP ; la publication de documents de formation sur la manipulation du dioxyde de carbone (CO₂) et de nouveaux modules de formation virtuels aux technologies à base de propane (R-290) et de CO₂ ; l'intégration des normes de formation de l'Union européenne dans les documents de formation et les normes de l'Organisation de formation technique et professionnelle (TVTO) ; la publication de lignes directrices pour l'utilisation de bouteilles réutilisables et l'introduction d'une interdiction des bouteilles non réutilisables ; la promotion de la technologie à base de CO₂ en tant que solution de remplacement aux systèmes de réfrigération centralisée ; la démonstration du fonctionnement d'un groupe frigorifique à base de HC équipé de commandes de haute technologie ; la démonstration de la technologie à faible PRP dans les camions frigorifiques ; et le renforcement de la capacité d'utilisation de détendeurs électroniques (647 755 \$ US) ; et

- (c) dans le secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération, l'établissement du programme de certification des techniciens ; la poursuite de la formation avec le TVTO ; l'achèvement d'une étude sur les obstacles à l'introduction des codes de construction pour le R-290 ; la mise à disposition du renforcement de la capacité et de bouteilles pour les détaillants et les distributeurs ; et la configuration finalisée du système de distribution de frigorigène (93 017 \$ US).

Observations du Secrétariat

50. Le Secrétariat a pris note du fait qu'un processus de consultation a eu lieu entre le Gouvernement de la République islamique d'Iran, le Gouvernement de l'Allemagne et le PNUD en ce qui concerne le transfert des activités en cours dans le cadre du PGEH. En tant qu'agence principale, le PNUD a confirmé qu'il serait capable d'intégrer efficacement les activités transférées à ses activités actuelles au titre du PGEH. Le PNUD s'est également engagé à assurer l'achèvement de toutes les activités au titre de la phase II d'ici la date établie de décembre 2025, et a confirmé que les détails de la mise en œuvre seraient discutés avec les autorités concernées. Le rapport périodique de l'état de ces activités sera intégré à la présentation de la demande de la cinquième tranche, prévue pour la deuxième réunion de 2023.

51. Le Secrétariat a mis à jour l'Accord entre le Gouvernement de la République islamique d'Iran et le Comité exécutif, comme indiqué dans l'Annexe V au présent document, afin de refléter dans l'Appendice 2-A le transfert des soldes inutilisés des deuxième, troisième et quatrième tranches du Gouvernement de l'Allemagne à la composante de la quatrième tranche du PNUD, et le transfert de toute la cinquième tranche du Gouvernement de l'Allemagne, approuvée en principe, à la composante de la cinquième tranche du PNUD. Le paragraphe 17 de l'Accord a été modifié pour indiquer que l'Accord actualisé révisé remplace l'Accord conclu à la 90^e réunion.

52. Le retour des soldes par le Gouvernement de l'Allemagne et le transfert des fonds au PNUD pour les deuxième, troisième et quatrième tranches de la phase II et pour la préparation de la phase III du PGEH sont traités dans le Rapport sur les soldes et la disponibilité des ressources.⁶

Recommandation

53. Le Comité exécutif pourrait envisager :

- (a) de noter la demande du Gouvernement de la République islamique d'Iran de transférer au PNUD toutes les activités restantes incluses à la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) et la préparation de la phase III du PGEH qui ont été approuvées pour le Gouvernement de l'Allemagne ;
- (b) concernant la phase II du PGEH :
- (i) de noter la décision 92/XX sur le retour des soldes par le Gouvernement de l'Allemagne pour les deuxième, troisième et quatrième tranches, et le transfert du total des fonds correspondants au PNUD pour la mise en œuvre de sa quatrième tranche ;
- (ii) d'approuver :
- a. le transfert de fonds au PNUD d'un montant de 836 272 \$ US, plus des coûts d'appui à l'agence de 58 539 \$ US, à inclure dans la quatrième tranche en cours de la phase II du PGEH ;

⁶ UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/4

- b. le transfert du Gouvernement de l'Allemagne au PNUD de la somme de 96 860 \$ US plus les coûts d'appui à l'agence de 6 780 \$ US, approuvés en principe, associés à la cinquième tranche de la phase II du PGEH ;
- (iii) de noter également que le Secrétariat du Fonds a actualisé l'Accord entre le Gouvernement de la République islamique d'Iran et le Comité exécutif pour la phase II du PGEH, tel que présenté à l'Annexe V au présent document, notamment l'Appendice 2-A sur la base du transfert des composantes du Gouvernement de l'Allemagne au PNUD, et le paragraphe 17, qui a été modifié pour indiquer que l'Accord actualisé révisé remplace celui conclu à la 90^e réunion ; et
- (c) en ce qui concerne la préparation de la phase III du PGEH, de noter la décision 92/XX sur le retour des soldes par le Gouvernement de l'Allemagne et le transfert des fonds au PNUD pour la préparation de la stratégie générale et la préparation des activités d'investissement dans le secteur de la réfrigération industrielle et de la climatisation.

Mauritanie : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – état de l'examen du rapport de l'étude des HCFC et recommandations pour le point de départ révisé et l'Accord révisé) (PNUE)

Contexte

54. La phase I du PGEH pour la Mauritanie a été approuvée à la 80^e réunion, sur la base d'un point de départ pour des réductions cumulées de consommation de HCFC estimé à 6,60 tonnes PAO (120,00 tm), et étant entendu, entre autres, qu'une étude complète pour déterminer le niveau réel de consommation dans le pays serait entreprise et vérifiée de manière indépendante avant la présentation et l'approbation de la deuxième tranche de financement ; et que le point de départ pourrait être révisé en fonction des résultats de l'étude (décision 80/57).

55. À la 91^e réunion, le PNUE a demandé un financement pour la deuxième tranche, qui comprenait l'étude des HCFC⁷ et un rapport de vérification indépendant⁸ pour soutenir la demande de révision du point de départ à 20,50 tonnes PAO (372 tm). Le Secrétariat et le PNUE ont discuté de plusieurs questions relatives aux résultats de l'étude, dont la consommation per capita relativement élevée de HCFC en Mauritanie par rapport aux pays voisins, la méthodologie utilisée pour déterminer le niveau cumulé de consommation dans les différents sous-secteurs, les taux de fuite anormalement élevés, et des détails supplémentaires sur la consommation dans le secteur de la pêche. Prenant note du fait que le PNUE a demandé plus de temps pour fournir toutes les informations, le Secrétariat a convenu avec le PNUE de finaliser la discussion sur la révision du point de départ sur la base des résultats de l'étude menée et de présenter une analyse à la 92^e réunion.

56. Conformément, le Comité exécutif a pris note⁹ que le Secrétariat présenterait à la 92^e réunion l'examen du rapport sur l'étude des HCFC pour la Mauritanie, des recommandations sur le point de départ révisé pour les réductions cumulées de la consommation de HCFC, et l'Accord révisé entre le Gouvernement et le Comité exécutif sur la base de consultations supplémentaires avec le PNUE au sujet de l'étude des HCFC présentée à la 91^e réunion.

⁷ L'étude a collecté les données de consommation de HCFC de 2021, les détails et l'âge des équipements, surtout dans les applications de grande climatisation, et a recoupé ces informations avec les données d'importation vérifiées.

⁸ Le rapport de vérification pour la Mauritanie indiquait une consommation de HCFC en tonnes PAO de 15,80 pour 2017 ; 15,05 pour 2018 ; 13,91 pour 2019 ; 13,19 pour 2020 ; et 13,12 pour 2021, qui était cohérente avec les résultats de l'étude.

⁹ Disposition contenue dans l'Annexe XVI de l'UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/72.

Rapport de situation

57. En préparation à la 92^e réunion, le Secrétariat a tenu des consultations supplémentaires avec le PNUE sur les détails du rapport de l'étude des HCFC présenté à la 91^e réunion.

58. Le PNUE a fourni une justification supplémentaire à la consommation dans le sous-secteur de la réfrigération et de la climatisation, expliquée par le développement industriel s'appuyant sur l'exploitation minière (or et fer) et la pêche. Le PNUE a ajouté que plus de la moitié des Mauritaniens vivaient dans des zones urbaines, et que la température ambiante élevée dans le pays contribuait au nombre élevé de climatiseurs par foyer en comparaison aux autres pays africains. En outre, le PNUE a expliqué que les taux de fuite de HCFC avoisinaient les 40 pour cent dans les chambres froides, les climatisations centralisées et les applications industrielles en raison de l'instabilité de l'alimentation électrique, de l'âge et de l'entretien inapproprié des équipements, et du fait que bon nombre des équipements en fonctionnement étaient d'occasion. Le PNUE a confirmé que l'entretien de la réfrigération sur les navires de pêche internationaux était inclus dans l'étude.

59. Au moment de la publication du présent document, le Secrétariat et le PNUE discutaient encore de la population d'équipements par sous-secteur et de sa corrélation avec la structure économique du pays pour le suivi des importations de HCFC et les exigences d'entretien. Sur la base de ces discussions, le PNUE préparait une mise à jour de la consommation pour chaque sous-secteur de la réfrigération et la climatisation.

Observations du Secrétariat

60. Le Secrétariat prend note que des informations complémentaires sur la population des équipements utilisant des HCFC pour chaque sous-secteur pendant les années couvertes par l'étude sont nécessaires pour entreprendre une évaluation approfondie du point de départ. Le Secrétariat a convenu avec le PNUE que le Gouvernement de la Mauritanie, avec l'assistance de l'équipe du Programme d'aide au respect régional, continuerait à analyser les données socio-économiques pour justifier de l'utilisation des HCFC dans le pays.

61. Au vu de ce qui précède, le Secrétariat présentera l'examen final du rapport de l'étude, la recommandation sur le point de départ révisé pour les réductions cumulées de la consommation de HCFC, et l'Accord révisé entre le Gouvernement et le Comité exécutif à la 93^e réunion.

Recommandation

62. Le Comité exécutif pourrait envisager :

- (a) de noter l'état de l'examen du rapport de l'étude sur les HCFC et les recommandations sur le point de départ révisé et l'Accord révisé pour la phase I du Plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour la Mauritanie présentés dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ;
- (b) de demander au PNUE de fournir des informations complémentaires sur la population des équipements et l'utilisation des HCFC pour chaque sous-secteur pour les années couvertes par l'étude ; et
- (c) de noter que le Secrétariat présentera à la 93^e réunion un examen du rapport de l'étude comprenant les informations complémentaires dont il est question dans le sous-paragraphe b) ci-dessus, une recommandation sur le point de départ révisé pour les réductions cumulées de la consommation de HCFC, et un Accord révisé pour la phase I du PGEH entre le Gouvernement de la Mauritanie et le Comité exécutif, conformément à la décision 91/41.

Mozambique : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I – rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la cinquième et dernière tranche et sur la mise en œuvre des recommandations de vérification) (PNUE et ONUDI)

Contexte

63. La phase I du PGEH pour le Mozambique a fait l'objet d'une approbation initiale à la 66^e réunion et d'une révision à la 83^e réunion pour réduire la consommation de HCFC de 35 pour cent à partir de la valeur de référence d'ici 2020, pour un montant de 332 500 \$ US, plus des coûts d'appui à l'agence de 36 825 \$ US.

64. La cinquième et dernière tranche de la phase I a été approuvée à la 90^e réunion, étant entendu que le PNUE, l'ONUDI et le Gouvernement intensifieraient les efforts pour mettre en œuvre les activités restantes de la phase I ; que le PNUE présenterait un rapport périodique à la première réunion de 2023 sur la mise en œuvre des activités, intégrant la progression de la mise en œuvre des recommandations de vérification ; et que la phase II ne serait considérée qu'après réception par le Secrétariat de la confirmation que les équipements de la composante de l'ONUDI ont été distribués aux bénéficiaires et qu'une formation pertinente a eu lieu (décision 90/32 a)).¹⁰

65. À la même réunion, la durée de la phase I du PGEH a été prolongée jusqu'au 30 juin 2023, à titre exceptionnel, étant donné les retards de mise en œuvre provoqués par la pandémie de COVID-19, étant entendu qu'aucune prolongation supplémentaire ne serait demandée.

Rapport périodique

66. Conformément à la décision 90/32, le PNUE, en qualité d'agence d'exécution principale, a soumis au nom du Gouvernement de la Mauritanie, le rapport périodique sur la mise en œuvre des activités restantes de la phase I du PGEH et des recommandations de la vérification.

67. Au cours de la mise en œuvre de la cinquième tranche, le pays a signé l'accord pertinent avec le PNUE (AFPE¹¹) en février 2023 et le premier paiement a été effectué en février 2023. Le retard a été causé par des changements administratifs au sein du ministère. Malgré la signature tardive de l'AFPE, le pays a été capable de mettre en œuvre des activités de projet.

68. En février 2023, l'Unité nationale de l'ozone (UNO) a organisé un atelier de renforcement de la capacité pour les agents des douanes, auxquels 15 agents des douanes de différents postes frontières ont participé, dont quatre femmes. Un autre atelier a été organisé pour 40 agents des douanes, qui seront formés au contrôle et à la surveillance du commerce des SAO. L'UNO a également mené des ateliers sur l'élimination des HCFC et les objectifs à venir pertinents, auxquels ont participé des techniciens en réfrigération et climatisation, des agents du bureau de normalisation, des agents de la police municipale, des inspecteurs de l'organisme de contrôle par patrouille, des inspecteurs environnementaux et des inspecteurs des activités économiques, ainsi que des techniciens du secteur privé. Des efforts particuliers ont été déployés pour s'assurer que tous les ateliers étaient suivis par des femmes.

69. Des ateliers sur la manipulation sans danger des frigorigènes inflammables seront tenus en mai 2023, et des kits d'outil de base pour le bon entretien seront fournis à 60 techniciens. Un soutien est assuré à l'association de réfrigération et de climatisation à travers une assistance technique pour l'élaboration du programme de certification. L'UNO a organisé plusieurs inspections environnementales d'institutions publiques et d'entreprises privées dans l'objectif d'identifier tous les équipements du secteur de la réfrigération et de la climatisation, c'est-à-dire le nombre total d'équipements qui utilisent des SAO

¹⁰ Disposition présentée dans l'Annexe VIII du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/40.

¹¹ Accord de financement à petite échelle

ou des frigorigènes de remplacement. Les inspections ont également permis de vérifier la qualité des frigorigènes qui sont sur le marché et ont aidé à détecter certains frigorigènes mal étiquetés.

70. L'UNO a organisé des ateliers de sensibilisation du public avec la participation de Radio Mozambique et de la télévision publique nationale. Les deux médias sensibilisent au PGEH et à l'Amendement de Kigali dans différentes langues locales dans toutes les provinces.

71. Au titre de la composante de surveillance et de communication, deux réunions nationales du comité directeur et trois régionales, chacune comptant 20 membres participants, dont des femmes, ont été tenues. Les membres du comité comptent une grande diversité de parties prenantes. Le recrutement d'un consultant, qui aidera aux tâches pertinentes, va s'achever sous peu.

72. En ce qui concerne la composante de l'ONUDI, au titre de laquelle le centre de régénération de frigorigène existant serait amélioré, et un deuxième centre établi, y compris l'approvisionnement de deux unités de régénération pour le centre de régénération, l'UNO a indiqué que la régénération n'est pas une priorité pour l'instant et a demandé à l'ONUDI de plutôt augmenter le nombre d'outils fournis aux techniciens pour la manipulation des frigorigènes et l'entretien. En conséquence, l'ONUDI a présenté à l'UNO une liste d'outils et d'équipements de réfrigération et de climatisation proposés. L'UNO a approuvé la liste proposée d'outils et d'équipements et l'ONUDI se procure actuellement les équipements, leur distribution étant prévue pour juin 2023.

73. En ce qui concerne la mise en œuvre des recommandations du rapport de vérification, un projet de nouvelle réglementation, révisant le système de quotas pour garantir aux importateurs enregistrés l'attribution de quotas d'importation annuels plutôt que d'approuver les quotas par ordre de demande, a été élaboré et a suivi les divers processus de validation. Il est prévu que le Conseil des ministres approuve la nouvelle réglementation d'ici juillet 2023. Le Gouvernement a également mis en œuvre la recommandation indiquant qu'il convient de mettre en avant les quotas annuels de HCFC, après acceptation par le Comité directeur national, dans les médias imprimés ou électroniques, pour demander aux importateurs enregistrés potentiels de demander des quotas en fonction de leurs besoins et en tenant compte des engagements du pays au titre du Protocole de Montréal et de l'accord pluriannuel. Chaque année, les quotas de HCFC sont publiés en décembre, de sorte que toutes les demandes soient traitées en février de l'année suivante, pour s'assurer que toutes les importations des quotas attribués soient réalisées dans l'année. L'UNO établit en outre un système de demande en ligne, qui sera en place d'ici décembre 2023, afin d'améliorer le système global. Il comprendra un registre en ligne des substances réglementées au titre du Protocole de Montréal. Une campagne de sensibilisation est actuellement en cours en préparation au système en ligne.

Achèvement de la phase I

74. Le PNUE et l'ONUDI ont tous deux confirmé l'achèvement des activités de la phase I d'ici le 30 juin 2023, conformément à la décision 90/32 a).

Observations du Secrétariat

75. Le Secrétariat a pris note de l'état de la mise en œuvre de la phase I et des efforts intensifiés du Gouvernement du Mozambique, de l'ONUDI et du PNUE pour mettre en œuvre les activités restantes à cette phase, ce qui a mené les agences d'exécution à confirmer l'achèvement des activités de la phase I conformément à la prolongation exceptionnelle décidée par le Comité exécutif.

76. Le Secrétariat a pris note avec satisfaction des efforts déployés pour s'assurer que des femmes assistaient à tous les ateliers ; et de l'approbation par l'UNO de la liste d'outils et d'équipements proposés par l'ONUDI, dont le processus d'approvisionnement associé est en cours, la distribution de l'équipement, suivie de la formation correspondante, étant prévue pour juin 2023. Suite à la décision 90/32(a), la phase II

ne sera considérée qu'une fois que le Secrétariat aura reçu la confirmation que l'équipement de la composante de l'ONUDI a été distribué aux bénéficiaires et que la formation correspondante a eu lieu.

77. En ce qui concerne la mise en œuvre des recommandations du rapport de vérification, le Secrétariat a pris note des progrès qui semblent indiquer que le système national d'autorisation et de quotas pour les importations de HCFC est complètement opérationnel et capable d'assurer la conformité du pays avec le calendrier d'élimination des HCFC du Protocole de Montréal.

Recommandation

78. Le Comité exécutif pourrait souhaiter prendre note du rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail de la cinquième et dernière tranche de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC pour le Mozambique, et sur la mise en œuvre des recommandations de vérification, soumis par le PNUE et présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

Pakistan : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II – rapport périodique sur la mise en œuvre des troisième et quatrième tranches) (ONUDI et PNUE)

Contexte

79. À la 90^e réunion, le Comité exécutif a approuvé un changement de technologie pour la reconversion de l'entreprise de fabrication de climatiseurs Dawlance du R-290 au HFC-32, a approuvé les quatrième et cinquième tranches associées de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour le Pakistan et a demandé au Gouvernement du Pakistan et à l'ONUDI de présenter des rapports périodiques annuels sur la mise en œuvre du programme de travail associé avec les troisième et quatrième tranches de la phase II du PGEH jusqu'à l'achèvement du projet, et le rapport d'achèvement du projet à la première réunion de 2025 (décision 90/47). L'ONUDI a présenté, à la présente réunion, le rapport périodique conformément à la décision 90/47.

Rapport sur la consommation de HCFC

80. Le Gouvernement du Pakistan a déclaré une consommation de 119,09 tonnes PAO de HCFC en 2022, ce qui représente 52 pour cent de moins que la valeur de référence des HCFC aux fins de conformité et 4 pour cent de moins que les objectifs fixés dans l'Accord avec le Comité exécutif de 124,06 tonnes PAO. Le tableau 6 indique la consommation de HCFC pour la période 2018-2022.

Tableau 6. Consommation de HCFC au Pakistan (données 2018-2022 déclarées en vertu de l'article 7)

HCFC	2018	2019	2020	2021	2022	Référence
Tonnes métriques						
HCFC-22	2 806,38	2 752,41	2 021,71	2 045,99	2 032,85	1 908,25
HCFC-123	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
HCFC-141b	298,67	495,50	73,00	73,25	66,00	1 259,10
HCFC-142b	46,00	44,00	46,00	0,00	0,00	71,55
Total (tm)	3 151,05	3 291,91	2 140,71	2 119,24	2 099,85	3 238,90
HCFC-141b dans les polyols prémélangés importés*	0,00	0,00	690,00	0,00	119,00	s.o.
Tonnes PAO						
HCFC-22	154,35	151,38	111,19	112,53	111,81	104,95
HCFC-123	0,00	0,00	0,00	0,00	0,020	0,00
HCFC-141b	32,85	54,51	8,03	8,06	7,26	138,50
HCFC-142b	2,99	2,86	2,99	0	0,00	4,65
Total (tonnes PAO)	190,19	208,75	122,21	120,59	119,09	248,11

HCFC	2018	2019	2020	2021	2022	Référence
HCFC-141b dans les polyols prémélangés importés*	0,00	0,00	75,90	0,00	13,09	s.o.

* Données du programme de pays

Rapport de mise en œuvre du programme de pays

81. Le Gouvernement du Pakistan a communiqué des données sur la consommation sectorielle de HCFC dans le cadre du rapport sur la mise en œuvre du programme de pays de 2022 qui correspondent aux données déclarées en vertu de l'article 7 du Protocole de Montréal.

Rapport périodique

82. Les activités suivantes ont été mises en œuvre de décembre 2021 à avril 2023.

Mise à jour sur la progression des reconversions dans le secteur de la mousse de polyuréthane (PU)

83. À la 88^e réunion¹², il a été indiqué que la reconversion de sept entreprises fabriquant des plastiques thermodurcis en PU (à savoir, Shoaibee Industries, Asif Zubair and Co., Decent Plastic, Delight Plastic, Full Bright Industries, Tropical Plastic et Unique Plastic) et d'autres petites entreprises était terminée avec une élimination de 31,21 tonnes PAO (283,75 tm) de HCFC-141b grâce à l'installation et la mise en service d'équipements dans toutes les entreprises ; toutefois, l'ONUDI a signalé que certaines des entreprises bénéficiaires n'avaient pas commencé à utiliser les machines de moussage de remplacement, car elles rencontraient des difficultés à s'approvisionner en systèmes de mousse de PU gonflés à l'eau à cause de la viscosité, la pression et la chaleur engendrées par la réaction du PU. Pour résoudre ces problèmes, l'ONUDI a contacté trois grandes sociétés de formulation pour la réalisation d'essais de produits chimiques avec des systèmes à gonflage intégralement à l'eau, à gonflage réduit au HFO/à l'eau et à mousse Ecomate, et collabore actuellement avec les entreprises pour tester les formulations.

84. La phase II incluait également la reconversion de quatre entreprises fabriquant des panneaux discontinus en PU (à savoir, Koldkraft Refrigeration (Koldkraft), Pakistan Air-Conditioning Engineering Co. (Pvt.) Ltd. (PAECO), Pakistan Insulation et Foster Refrigerators (Foster)) et d'autres petites entreprises au cyclopentane, avec une consommation cumulée de 26,64 tonnes PAO (224,02 tm) de HCFC-141b. En date de novembre 2022, la reconversion chez Foster et Koldkraft était achevée et vérifiée, et l'ancien équipement a été mis hors service ; ceci a permis l'élimination de 9,60 tonnes PAO (82,37 tm) de HCFC-141b. Dans le cas de PAECO et de Pakistan Insulation, les équipements ont été reçus et l'installation dans les entreprises a commencé en janvier 2023 ; il est prévu que les deux projets soient terminés d'ici juin 2023. Foster et Koldkraft serviront d'exemples pratiques pour les petites entreprises qui peuvent choisir de reconverter leur production avec du cyclopentane comme agent de gonflage. L'obtention d'informations et la consultation pour d'autres technologies exemptes de PAO et à faible PRP avec les parties prenantes pertinentes restent à organiser et leur achèvement est prévu en 2023.

85. La reconversion de l'entreprise de fabrication de mousses de polystyrène extrudé (XPS) (Symbol Industry) au méthoxyméthane (DME)/CO₂/HFO s'est achevée et a été vérifiée ; la destruction de l'ancien équipement est programmée pour mai 2023. Ceci a permis l'élimination de 1,69 tonne PAO (30,73 tm) de HCFC-22 et de 2,99 tonnes PAO (46 tm) de HCFC-142b.

¹² Document UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/59

Mise à jour sur la progression de la reconversion dans le secteur de la fabrication de climatiseurs

86. Depuis l'approbation du changement de technologie pour la reconversion de la fabrication dans l'entreprise Dawlance du R-290 au HFC-32, des activités associées à la recherche et au développement de produits pour les climatiseurs au HFC-32 ; l'approvisionnement de 1 000 kits complets d'équipements au HFC-32 à bas prix ; l'assemblage et la fabrication de 995 unités au HFC-32 ; et la préparation d'un agenda de formation pour fournir une assistance technique aux techniciens pour l'installation, l'entretien et la maintenance des climatiseurs au HFC-32 ont été achevés. Une liste d'équipements à acquérir a été convenue avec Dawlance en fonction des besoins et la livraison des équipements est prévue au premier semestre 2023, et l'achèvement de la reconversion est prévu d'ici la fin décembre 2023.

Activités du secteur de l'entretien

87. Des activités du secteur de l'entretien, qui devaient être mises en œuvre par le PNUE lors des deuxièmes et troisièmes tranches, ont été retardées principalement à cause de difficultés liées à la COVID-19, de changements du personnel de l'UNO et d'un manque d'experts techniques. La signature de l'accord de financement à petite échelle (AFPE) pour la troisième tranche a été retardée et n'a eu lieu qu'en août 2022. Le problème de personnel de l'UNO a été résolu en février 2023, lorsqu'un nouveau chef de projet national a été nommé et la mise en œuvre des activités a ensuite été relancée. Il existe des difficultés pour l'identification et la nomination d'experts techniques pour l'assistance à la formation et aux politiques dans le secteur de l'entretien en réfrigération et climatisation. Toutes les activités de formation à la réfrigération et la climatisation au titre de la deuxième tranche ont été achevées et les activités associées de la troisième tranche se poursuivent, leur achèvement étant prévu d'ici la fin de l'année. De même, la planification pour la mise en œuvre de la formation restante aux douanes et à l'application de la loi se poursuit ; et les activités de formation seront terminées d'ici la fin de l'année.

88. L'UNO participera à une exposition sur le chauffage, la ventilation, la climatisation et la réfrigération, à Karachi, en juin 2023 pour fournir plus d'informations sur les technologies à faible PRP et les solutions de remplacement aux participants ; et le guide d'utilisation en toute sécurité des solutions de remplacement inflammables dans l'entretien de la réfrigération sera distribué au deuxième semestre 2023.

Décaissement des fonds

89. Sur le financement total approuvé aux troisième et quatrième tranches d'un montant de 264 340 \$ US, 42 940 \$ US (16 pour cent) ont été décaissés ; le solde d'un montant de 221 400 \$ US sera décaissé d'ici la fin de l'année, une fois les activités restantes mises en œuvre dans les six mois qui viennent.

Observations du Secrétariat

Rapport sur la mise en œuvre des troisième et quatrième tranches de la phase II du PGEH

Progression des reconversions dans le secteur de la mousse de polyuréthane (PU)

90. Le Secrétariat a demandé des clarifications supplémentaires sur l'éventualité de l'achèvement des projets dans les entreprises de plastique thermodurci d'ici la fin décembre 2023. L'ONUDI a expliqué que, en raison des difficultés d'approvisionnement en solutions de remplacement, les entreprises utilisent actuellement du HCFC-141b contenu dans les polyols prémélangés ; elles ont besoin d'une assistance technique supplémentaire pour le développement et les tests des formulations utilisant des systèmes à gonflage à l'eau et d'autres technologies à faible PRP ; avec l'aide de trois sociétés de formulation, les problèmes devraient être résolus et, après leur résolution, les entreprises se reconvertiraient à des technologies à faible PRP.

Progression de la reconversion dans le secteur de la fabrication de climatiseurs (Dawlance)

91. En ce qui concerne la reconversion de l'installation de fabrication de Dawlance aux climatiseurs au HFC-32, l'ONUDI a indiqué que les activités progressent et sont conformes à la décision de reconvertir 80 pour cent de sa production aux climatiseurs au HFC-32 d'ici décembre 2023 et 100 % d'ici décembre 2024.

Activités du secteur de l'entretien

92. Au sujet des retards de mise en œuvre des activités dans le secteur de l'entretien, le PNUE a expliqué qu'il collabore étroitement avec l'UNO pour assurer une mise en œuvre accélérée des activités de formation, spécifiquement au sujet du recrutement d'experts techniques pour aider à la mise en œuvre de la formation et d'autres tâches afférentes aux politiques. Avec la résolution du problème de personnel de l'UNO, il est prévu que les activités liées aux activités de formation seront achevées au cours des six prochains mois.

Mise en œuvre de la politique d'égalité des genres¹³

93. Conformément à la politique d'intégration des questions de genre du Fonds multilatéral, la participation des femmes à la formation, aux réunions et aux ateliers a été favorisée par une meilleure diffusion des informations sur la politique d'égalité des genres, et par une promotion ciblée aux femmes. La parité des genres des experts internationaux et nationaux a connu une augmentation. En outre, les experts recrutés au niveau national doivent avoir validé des cours de sensibilisation aux questions de genre et le personnel de l'UNO a reçu une formation à la sensibilisation aux questions de genre.

Recommandation

94. Le Comité exécutif pourrait envisager :

- (a) de prendre note du rapport périodique sur la mise en œuvre des troisième et quatrième tranches de la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC remis par l'ONUDI et présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ; et
- (b) de demander au Gouvernement du Pakistan, par l'intermédiaire de l'ONUDI, de continuer à remettre des rapports périodiques sur la mise en œuvre du programme de travail associé aux troisième et quatrième tranches de la phase II du PGEH, chaque année jusqu'à l'achèvement du projet, et le rapport d'achèvement du projet à la première réunion de 2025.

Pakistan : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase III – rapport sur l'état des importations de polyols prémélangés contenant du HCFC-141b et la progression de la mise en œuvre de l'assistance technique pour le secteur des mousses) (ONUDI et PNUE)

Contexte

95. À la 90^e réunion, le Comité exécutif a approuvé la phase III du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour le Pakistan et a demandé au Gouvernement du Pakistan et à l'ONUDI de continuer à surveiller et à communiquer chaque année des informations sur l'état des importations de polyols prémélangés contenant du HCFC-141b jusqu'à ce que l'interdiction de ces importations soit en place et sur

¹³ Conformément à la décision 84/92 d), la décision 90/48 c) encourageait les agences bilatérales et d'exécution à continuer à s'assurer que la politique opérationnelle d'intégration des questions de genre était appliquée à tous les projets, en tenant compte des activités spécifiques présentées au tableau 2 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/37.

la progression de la mise en œuvre d'une assistance technique pour le secteur des mousses (décision 90/43 a) et g) ii)).

96. Conformément à la décision 90/43 a) et g) ii), l'ONUDI a remis un rapport périodique à la présente réunion.

Rapport périodique

État des importations de polyols prémélangés contenant du HCFC-141b

97. Le total des importations de HCFC-141b contenu dans les polyols prémélangés pour 2022 est de 13,9 tonnes PAO (119 tm) et aucune importation de ce genre n'a été signalée pour l'année 2021. L'UNO travaille à l'interdiction officielle des importations de polyols prémélangés contenant du HCFC-141b et il est prévu que celle-ci soit introduite par un décret réglementaire du Conseil des finances publiques du ministère du Commerce entrant en vigueur le 1^{er} janvier 2024, conformément à la décision 90/43 b) iii).

Mise en œuvre de l'assistance technique pour le secteur des mousses au titre de la phase III

98. En ce qui concerne le rapport sur la mise en œuvre de l'assistance technique pour le secteur des mousses au titre de la phase III, l'ONUDI a indiqué qu'une visite sur le terrain a été effectuée conjointement par un expert international des mousses, un coordinateur national de projet (CNP) et l'Unité nationale de l'ozone (UNO) chez les bénéficiaires pour les sensibiliser aux technologies de remplacement (par exemple, les formulations à gonflage à l'eau, au méthylal, au formiate de méthyle et au HFO) ; des produits chimiques de remplacement ont été acquis et fournis à l'une des entreprises de fabrication de mousse pulvérisée en avril 2023 pour des essais ; une procédure d'essai des mousses et un programme de certification des mousses pulvérisées ont été élaborés pour soumettre à essai les performances des solutions de remplacement en mai 2023 ; et un projet de spécifications techniques des équipements de mousse a été élaboré pour la mousse de réfrigération commerciale et la mousse d'isolation de tuyaux en polyuréthane.

Observations du Secrétariat

99. Le Secrétariat a pris note que le Gouvernement prévoit la mise en œuvre de réglementations pour interdire l'importation de polyols prémélangés contenant du HCFC-141b et a pris plusieurs mesures relatives à l'évaluation des performances et aux essais des solutions de remplacement du HCFC-141b dans les applications de mousse soumises au projet de reconversion et que ceci aiderait à mettre en œuvre les projets de reconversion du HCFC-141b de manière rapide et systématique.

Recommandation

100. Le Comité exécutif pourrait envisager :

- (a) de prendre note du rapport sur l'état des importations de polyols prémélangés contenant du HCFC-141b et la progression de la mise en œuvre de l'assistance technique pour le secteur des mousses au titre de la phase III du plan de gestion de l'élimination des HCFC, remis par l'ONUDI, et présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ;
- (b) de prendre note que l'interdiction d'importer du HCFC-141b contenu dans des polyols prémélangés importés entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2024 ; et
- (c) de demander au Gouvernement du Pakistan, par l'intermédiaire de l'ONUDI, de continuer à communiquer chaque année des informations sur l'état des importations de polyols prémélangés contenant du HCFC-141b jusqu'à ce que l'interdiction de ces importations soit en place et sur la progression de la mise en œuvre de l'assistance technique pour le secteur des mousses.

Pays insulaires du Pacifique : plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I - rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail de la dernière tranche de la phase I et soumission du rapport d'achèvement des projets pour les 12 pays insulaires du Pacifique (PNUE)

Contexte

101. La phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour les Gouvernements des Îles Cook, de Kiribati, des Îles Marshall, des États fédérés de Micronésie, de Nauru, de Nioué, de Palaos, de Samoa, des Îles Salomon, des Tonga, de Tuvalu et de Vanuatu (ci-après désignés conjointement sous le nom de pays insulaires du Pacifique (PIP)), a été approuvée lors de la 63^e réunion,¹⁴ afin d'atteindre l'objectif de 35 pour cent de réduction d'ici 2020, pour un montant total de 1 696 000 \$ US, plus les coûts d'appui d'agence et comprend les deux volets suivants :

- (a) *Volet régional* : activités normalisées dans les 12 pays insulaires du Pacifique, telles que l'offre de conseils stratégiques et l'élaboration de lois/réglementations, le renforcement de la capacité des agents des douanes et des formateurs de formateurs en réfrigération et climatisation, et le travail de proximité et la sensibilisation à l'élimination des HCFC ; et
- (b) *Volet national* : des activités spécifiques dans chaque pays insulaire du Pacifique afin de contrôler l'offre et la demande de HCFC, de créer un environnement de facilitation pour l'élimination des HCFC et l'introduction de substances de remplacement, et de gérer, coordonner et superviser la mise en œuvre du PGEH.

102. Lors de la 87^e réunion, le Comité exécutif a approuvé, entre autres, à titre exceptionnel, la prorogation de la date d'achèvement de la phase I du PGEH pour les PIP au 31 décembre 2022, compte tenu des retards de mise en œuvre des activités d'élimination dus à la pandémie de COVID-19, et a demandé aux Gouvernements des pays insulaires du Pacifique et au PNUE de remettre le rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail de la dernière tranche et le rapport d'achèvement des projets à la première réunion du Comité exécutif de 2023 (décision 87/18).

103. Au nom des Gouvernements des pays insulaires du Pacifique, le PNUE, en sa qualité d'agence d'exécution principale, a remis le rapport périodique conformément à la décision 87/18.

Rapport sur la consommation de HCFC

104. Les Gouvernements des pays insulaires du Pacifique¹⁵ ont déclaré une consommation totale de 0,17 tonne PAO de HCFC en 2022 dans le rapport de mise en œuvre du programme de pays (PP), ce qui est 95 pour cent inférieur à la valeur de référence pour les HCFC aux fins de conformité et 70 pour cent inférieur à la consommation maximale admissible dans l'Accord avec le Comité exécutif qui s'élève à 10,32 tm (0,57 tonne PAO). La consommation de HCFC pour la période 2018-2022 est présentée dans le tableau 7.

Tableau 7. Consommation de HCFC dans les pays insulaires du Pacifique (données déclarées en vertu de l'article 7, 2018-2022)

HCFC-22	2018	2019	2020	2021	2022 ^b	Référence
Îles Cook	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86
Kiribati	0,22	0,45	0,07	0,01	0,00	0,97
Îles Marshall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,99

¹⁴ UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/46 et Annexe XXI du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/60.

¹⁵ À exception de Nauru et Nioué qui n'ont pas encore remis leur rapport de mise en œuvre du PP pour 2022, mais qui sont des pays à très faible consommation.

HCFC-22	2018	2019	2020	2021	2022 ^b	Référence
Micronésie (États fédérés de)	0,00	1,82	0,00	0,24	1,11	2,55
Nauru	0,00	0,00	0,00	0,00	^c	0,18
Nioué	0,00	0,00	0,00	0,00	^c	0,15
Palaos	1,20	0,13	0,34	0,00	0,07	2,97 ^d
Samoa	0,23	0,19	0,78	0,12	0,29	4,60
Îles Salomon	3,63	1,49	1,47	1,41	1,68	35,05 ^d
Tonga	0,09	0,02	0,02	0,15	0,00	2,55 ^d
Tuvalu	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	1,64
Vanuatu	0,29	0,22 ^a	0,00	0,15	0,00	5,11 ^d
Total (tm)	5,68	4,32	2,68	2,11	3,15	60,62
Îles Cook	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1
Kiribati	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,1
Îles Marshall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,2
Micronésie (États fédérés de)	0,00	0,10	0,00	0,01	0,06	0,2
Nauru	0,00	0,00	0,00	0,00	^c	0,00 ^e
Nioué	0,00	0,00	0,00	0,00	^c	0,00 ^e
Palaos	0,07	0,01	0,02	0,00	0,00	0,20 ^d
Samoa	0,01	0,01	0,04	0,01	0,02	0,3
Îles Salomon	0,20	0,08	0,08	0,08	0,09	2,00 ^d
Tonga	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,10 ^d
Tuvalu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1
Vanuatu	0,02	0,01 ^a	0,00	0,01	0,00	0,30 ^d
Total (tonnes PAO)	0,31	0,23	0,14	0,12	0,17	3,6

^b Comprend 0,002 tm (0,000 1 tonne PAO) de HCFC-142b et 0,003 tm (0,000 1 tonne PAO) de HCFC-124.

^b Données relatives au programme du pays.

^c Données relatives au programme du pays non reçues.

^d La consommation de HCFC pour 2009 a été révisée conformément à la décision XXIII/29 de la Réunion des Parties.

^e Très faible consommation ; l'arrondi de la valeur à deux chiffres révèle une consommation nulle.

Rapport périodique

Volet régional :

105. Le PNUE a soutenu le volet régional de la phase I du PGEH en fournissant des conseils en matière de renforcement de la législation, des réglementations et des mécanismes de mise en application relatifs au contrôle des HCFC. Durant la troisième tranche, quatre pays ont maintenu une consommation de HCFC nulle, quatre pays ont mis en œuvre des interdictions d'importation et d'exportation d'équipement utilisant des HCFC, deux pays ont simplifié la procédure d'attribution de quotas pour une meilleure supervision et deux pays ont émis des interdictions sur le HCFC en vrac. Les progrès législatifs sont résumés dans le tableau 8.

Tableau 8. État des mesures législatives et réglementaires relatives aux HCFC dans les 12 PIP

PIP	Mesures législatives (état)
Système d'octroi de licences et de quotas	
Tous	Mise en place et fonctionnement d'un système d'octroi de licences et de quotas pour les importations/exportations de tous les HCFC
Îles Cook, Îles Marshall, Nauru et Nioué	Consommation nulle maintenue durant la mise en œuvre de la troisième tranche.
Tonga et États fédérés de Micronésie	Renforcement des exigences de leur système d'octroi de licences et de quotas, permettant une procédure plus simple et transparente pour l'attribution de quotas.
Interdiction de l'importation de HCFC en vrac	
Îles Cook et États fédérés de Micronésie	Îles Cook depuis le 7 décembre 2021 États fédérés de Micronésie depuis le 12 février 2021

PIP	Mesures législatives (état)
Adoption d'un code harmonisé pour les HCFC	
Tous	Adoption d'une description harmonisée des marchandises et d'un système de codes 2022 du Pacifique (PACHS22)
Contrôle/Interdiction des importations et exportations d'équipements utilisant du HCFC	
Îles Cook, États fédérés de Micronésie, Nioué, Palaos, Tonga, Vanuatu,	Interdit dans ces pays. Durant la troisième tranche, les Îles Cook, les États fédérés de Micronésie, Nioué et Vanuatu ont édicté des interdictions. Palaos et Tonga ont édicté l'interdiction dans le cadre de tranches précédentes.
Kiribati, Samoa, Îles Salomon, Tuvalu	La mise en œuvre d'une réglementation visant à interdire les importations d'équipement utilisant des HCFC est en cours.
Nauru	Les systèmes de climatisation interdits n'ont plus d'étiquette en anglais depuis 2016
Prérequis pour les permis/licences de manipulation, stockage et vente de HCFC	
Îles Cook, Kiribati, Îles Marshall, États fédérés de Micronésie, Palaos, Samoa, Îles Salomon, Tonga et Vanuatu	Prérequis en place
Nauru, Nioué et Tuvalu	Une réglementation visant à exiger des prérequis pour octroyer les permis/licences de manipulation, stockage et vente de HCFC est en cours de mise en œuvre.
Interdiction d'importer et d'exporter du HCFC-141b contenu dans des polyols prémélangés	
Tous	Interdiction d'importation de polyols prémélangés contenant des HCFC

106. L'atelier régional de formation des autorités douanières sur le développement du système d'établissement des profils de risque des SAO et sur l'élaboration de procédures opérationnelles normalisées n'a pas pu être organisé en raison de restrictions dues à la pandémie de COVID-19. À la place, le PNUE a recruté l'Organisation douanière d'Océanie (OCO) pour collaborer sur les points suivants afin de renforcer le contrôle des approvisionnements en HCFC :

- (a) Les Gouvernements des PIP, l'OCO et le PNUE ont attribué conjointement des codes SH spécifiques aux substances contrôlées dans le cadre du Protocole de Montréal dans le cadre du PACHS22 ;¹⁶
- (b) Le PNUE a développé du matériel pédagogique simplifié pour les agents de l'OCO qui dispensent des formations aux courtiers en douane dans le cadre des activités de l'OCO afin de renforcer les systèmes d'octroi de licences et en particulier le mécanisme de déclaration douanière ; et
- (c) L'OCO a créé un partenariat avec le PNUE afin de développer des procédures opérationnelles normalisées (SOP) qui délimitent les procédures afin de guider les autorités douanières des PIP dans la mise en application du système d'octroi de licence.

107. En janvier 2021, le PNUE a recruté un formateur international en réfrigération et climatisation afin d'élaborer des directives opérationnelles normalisées (SOG) pour la manipulation en sécurité des frigorigènes inflammables, qui sera diffusée dans les PIP pour adoption.

Volet national

108. Dans le cadre de la troisième tranche, neuf PIP (à l'exception de Kiribati, de Nauru et de Nioué) ont dispensé des formations à un total de 412 agents des douanes et des forces de l'ordre sur la prévention

¹⁶Le PACHS22 est une nomenclature des marchandises polyvalente qui sert de socle aux statistiques de tarifs douaniers et de commerce de marchandises supposée aider les membres de l'Organisation douanière d'Océanie (OCO) qui ne sont pas membres de l'Organisation mondiale des douanes à adopter les codes SH 2022.

du commerce illégal des SAO et des équipements utilisant des SAO, sur les risques de sécurité et d'incendie présentés par les frigorigènes, et sur l'utilisation d'outils pour le contrôle du commerce de SAO ; les nouveaux sujets abordés comprenaient l'établissement de profils de risques et la déclaration erronée des HCFC par les courtiers en douane.¹⁷ Dans le cadre de la première tranche de la phase I, le PNUE a fourni et livré 16 identificateurs de frigorigènes aux PIP et dans le cadre de la troisième tranche, nombre d'entre eux ont été entretenus par le fabricant avec le soutien du PNUE et actuellement 15 sont en état de marche. Des réunions et des consultations ont eu lieu dans neuf PIP (à exception de Kiribati, Nauru, et Nioué) avec les importateurs et les courtiers en douane.

109. Huit PIP (à exception Kiribati, les Îles Marshall, Nauru, et Nioué) ont organisé des ateliers de formation aux bonnes pratiques d'entretien, formant 402 techniciens frigoristes durant la troisième tranche. La participation des femmes aux activités du PGEH dans les PIP a été suivie durant la troisième tranche et 66 femmes ont participé aux formations des agents des douanes et des forces de l'ordre et 21 femmes ont participé aux formations des techniciens frigoristes. Kiribati, les Îles Marshall (pour la formation à la réfrigération et climatisation), Nauru et Nioué n'ont pas pu organiser de formations ni de réunions dans le cadre de la troisième tranche en raison de la pandémie et du manque de formateurs et de personnes qualifiées. La formation des agents des douanes et des techniciens frigoristes a été dispensée en totalité durant la phase I comme indiqué dans le tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9. Résumé des ateliers de formation à destination des agents des douanes et des techniciens frigoristes dans le cadre de la phase I

PIP	Formation des douanes		Formation en réfrigération	
	Ateliers	Participants	Ateliers	Participants
Îles Cook	7	83	10	138
Kiribati	8	119	6	181
Îles Marshall	6	72	4	58
Micronésie (États fédérés de)	13	187	12	263
Nauru	4	45	4	49
Nioué	7	74	6	41
Palaos	9	143	6	141
Samoa	9	230	7	279
Îles Salomon	11	165	10	311
Tonga	13	716	11	370
Tuvalu	7	136	5	126
Vanuatu	12	122	13	228
Total	106	2 092	94	2 185

110. Durant la mise en œuvre de la troisième tranche, l'UNO a effectué un suivi des équipements/outils de réfrigération et de climatisation fournis durant la première tranche en réalisant des inspections périodiques pour surveiller l'état des équipements. Les UNO des PIP ont collaboré avec les principales parties prenantes des instituts techniques pour établir/renforcer les opérations des associations de réfrigération et de climatisation. Des associations de réfrigération et de climatisation ont été établies dans 10 des PIP, cependant dans les Îles Marshall et à Nioué, en raison du faible nombre de techniciens frigoristes pour former une association dédiée, l'UNO a décidé de réaliser des visites de sensibilisation auprès des techniciens frigoristes pour leur fournir des informations liées à l'élimination des HCFC.

111. Six pays (les Îles Cook, les États fédérés de Micronésie, le Samoa, les Îles Salomon, les Tonga et le Vanuatu) ont exploré des options pour mettre en place des systèmes de certification de compétence et 15 réunions de consultations se sont tenues au total. Les six pays ont déclaré un intérêt de la part des parties prenantes pour la mise en place d'un système de certification des compétences afin d'améliorer les normes de travail. Durant la troisième tranche, des activités de communication et de sensibilisation ont été réalisées

¹⁷ Il y a eu des écarts de valeurs entre les relevés de l'UNO et les statistiques des douanes durant la mise en œuvre de la phase I du PGEH en raison de déclarations erronées auxquelles le Gouvernement a remédié.

dans les 12 PIP et comprenaient des réunions de consultation, des articles de journaux et des dossiers de presse sur le Protocole de Montréal, des supports de sensibilisation imprimés sur l'élimination des HCFC et la promotion de l'application WhatGAS pour les douanes.

Mise en œuvre et supervision du projet

112. L'UNO est responsable de la mise en œuvre, de la coordination et de la supervision du PGEH et le budget alloué a été utilisé pour couvrir les coûts de déplacements pour la tenue des ateliers, des formations et des réunions et des consultations relatives à la phase I du PGEH.

Application de la politique en matière d'égalité des sexes¹⁸

113. Conformément à la politique en matière d'égalité des sexes du Fonds multilatéral, la participation des femmes a été encouragée dans la planification, la prise de décisions, la supervision et l'évaluation du PGEH, la participation par genre a été suivie dans diverses activités, et l'égalité des sexes a été incluse dans l'ordre du jour des réunions du réseau.

Niveau de décaissement des fonds

114. En date d'avril 2023, sur les 1 696 000 \$ US approuvés, 1 576 290 \$ US (93 pour cent) ont été décaissés, comme indiqué dans le tableau 10. Le PNUE travaille à garantir que le projet soit achevé financièrement d'ici fin 2023. Tout solde restant après sa conclusion sera restitué à la réunion suivante.

Tableau 10. Rapport financier de la phase I du PGEH pour les pays insulaires du Pacifique (\$ US)

Volet	Première tranche		Deuxième tranche		Troisième tranche		Total		
	Approuvé	Décaissé	Approuvé	Décaissé	Approuvé	Décaissé	Approuvé	Décaissé	Solde
National	739 375	739 375	530 525	463 716	141 100	91 031	1 411 000	1 294 122	116 878
Régional	134 000	134 000	106 000	106 000	45 000	42 168	285 000	282 168	2 832
Total	873 375	873 375	636 525	569 716	186 100	133 199	1 696 000	1 576 290	119 710
Taux de décaissement (%)	100		90		69		93		

Observations du Secrétariat

115. Le Secrétariat a noté que le PNUE et les Gouvernements des PIP ont achevé avec succès la mise en œuvre de toutes les activités liées à la phase I du PGEH et que les rapports d'achèvement des projets pour les pays individuels et le volet régional ont été remis en avril 2023.

116. Le Secrétariat note en outre avec satisfaction l'engagement dont les PIP ont fait preuve pour garantir la mise en œuvre des activités de la phase I, et l'avancement substantiel dans la mise en œuvre, notant les accomplissements en supervision des importations de HCFC dans la région à travers une collaboration étroite avec l'OCO. Cela va aider les PIP à soutenir leurs autorités douanières dans la mise en œuvre des procédures en plusieurs endroits de la chaîne d'application afin de surveiller le mouvement des SAO dans la région.

Recommandation

117. Le Comité exécutif pourrait souhaiter prendre note avec satisfaction :

- (a) Du rapport périodique final sur la mise en œuvre du programme de travail de la troisième et dernière tranche du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour les pays

¹⁸Conformément à la décision 84/92(d), la décision 90/48(c) a encouragé les agences bilatérales et d'exécution à continuer à s'assurer que les politiques en matière d'égalité des sexes soient appliquées pour tous les projets, prenant en compte les activités spécifiques présentées dans le tableau 2 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/37.

insulaires du Pacifique (PIP), remis par le PNUE et présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ; et

- (b) De la remise du rapport d'achèvement des projets de la phase I du PGEH au nom des Gouvernements des Îles Cook, de Kiribati, des Îles Marshall, des États fédérés de Micronésie, de Nauru, de Nioué, de Palaos, de Samoa, des Îles Salomon, des Tonga, de Tuvalu et de Vanuatu.

Philippines : plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II - rapport périodique sur la mise en œuvre de la dernière tranche et rapport de vérification) (ONUDI)

Contexte

118. À la 90^e réunion, le Comité exécutif a décidé :

- (b) De proroger, à titre exceptionnel, en raison des retards imposés par la pandémie de COVID-19, la date d'achèvement de la phase II du PGEH pour les Philippines au 31 décembre 2023, étant entendu qu'aucune autre prorogation ne sera demandée ;
- (d) de demander au Gouvernement des Philippines, par l'intermédiaire de l'ONUDI, de remettre :
- (i) Le rapport de vérification de la consommation de HCFC pour 2021 à la 91^e réunion ; et
- (ii) Des rapports périodiques annuels sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la dernière tranche jusqu'à l'achèvement du projet, des rapports de vérification jusqu'à l'approbation de la phase III, et le rapport d'achèvement des projets à la première réunion de 2024 (décision 90/17(b) et (c)).

119. Le rapport de vérification a été remis par l'ONUDI après la date butoir pour examen à la 91^e réunion, il n'a donc pas pu être examiné ; cette soumission a été notée par le Comité exécutif, étant entendu que le Secrétariat l'étudierait et présenterait son rapport lors de la 92^e réunion. De plus, conformément à la décision 90/17(c)(ii), le Gouvernement des Philippines, par le biais de l'ONUDI, a remis à la présente réunion le rapport périodique susmentionné.

Rapport sur la consommation de HCFC

120. Le Gouvernement des Philippines a déclaré une consommation de 69,66 tonnes PAO de HCFC en 2022, qui est 57 pour cent inférieure à la valeur de référence pour les HCFC aux fins de conformité et 15 pour cent inférieure aux objectifs fixés dans l'Accord avec le Comité exécutif qui s'élèvent à 82,56 tonnes PAO. La consommation de HCFC pour la période 2018-2022 est présentée dans le tableau 11.

Tableau 11. Consommation de HCFC aux Philippines (données déclarées en vertu de l'article 7 pour 2018-2022)

HCFC	2018	2019	2020	2021	2022	Référence
Tonnes métriques (tm)						
HCFC-22	1 615,6	1 643,2	843,7	1 039,6	1043,55	1 959,45
HCFC-141b	144,5	111,0	18,9	18,9	101,10	475,05
HCFC-142b	0,0	0,0	0,0	0,0	0	3,99
HCFC-123	57,4	57,1	106,7	57,1	57,10	84,38
HCFC-225ca	0,2	0,4	0,0	0,0	0	0,17
HCFC-225cb	0,2	0,4	0,0	0,0	0	0,17
Total	1 817,5	1 811,4	969,3	1 115,7	1 201,8	2 523,2

HCFC	2018	2019	2020	2021	2022	Référence
Tonnes PAO						
HCFC-22	88,86	90,38	46,40	57,18	57,40	107,77
HCFC-141b	15,90	12,21	2,08	2,08	11,12	52,26
HCFC-142b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
HCFC-123	1,15	1,14	2,13	1,14	1,14	1,69
HCFC-225ca	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
HCFC-225cb	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	105,90	103,73	50,62	60,40	69,66	161,98

Rapport de mise en œuvre du programme du pays

121. Le Gouvernement des Philippines a déclaré une consommation sectorielle de HCFC de 44,41 tonnes PAO dans le rapport sur la mise en œuvre du programme du pays (PP) 2022. La différence avec les données déclarées en vertu de l'Article 7 du Protocole de Montréal a été expliquée par le fait que les données du PP sont basées sur l'utilisation tandis que les données déclarées en vertu de l'Article 7 sont basées sur les importations qui, pour 2022, comprenaient des réserves accumulées.

Rapport de vérification

122. Le rapport de vérification a confirmé que le Gouvernement est en train de mettre en place un système d'octroi de licences et de quotas pour les importations et les exportations de HCFC et que la consommation totale de HCFC déclarée pour 2021 en vertu de l'article 7 du Protocole de Montréal est correcte (comme indiqué dans le tableau 11 ci-dessus). La vérification a conclu que le Gouvernement des Philippines possède un système d'octroi de licences et de quotas opérationnel et qu'il a atteint les objectifs convenus dans son Accord avec le Comité exécutif. Le rapport de vérification comprend aussi des recommandations afin d'encourager le Bureau de gestion environnementale (EMB) à poursuivre ses tâches de gestion et de surveillance des données en coopération avec les importateurs et les autres parties prenantes, et à finaliser le mémorandum d'accord entre l'EMB et le Bureau des douanes (BOC) ainsi que le manuel sur les réglementations nationales en matière d'importations et de système d'octroi de licences.

Rapport périodique

123. Depuis le dernier rapport périodique remis à la 90^e réunion, les activités suivantes ont été entreprises :

- (a) Assistance technique aux autorités politiques/d'exécution de la loi et douanières :
 - (i) Un forum technique sur la promotion des substances de remplacement pour la protection de l'ozone et du climat s'est tenu avec plus de 100 participants issus du Gouvernement, de fabricants de systèmes de climatisation et d'entreprises d'entretien, d'importateurs et d'utilisateurs finals. Lors du forum, un programme d'étiquetage de l'énergie mis à jour pour les appareils de réfrigération et de climatisation a été présenté par le Département de l'Énergie (DOE) ;
 - (ii) Quarante formateurs ont été formés à la supervision des importations de SAO et à l'utilisation des identificateurs multi-frigorigènes et à la manipulation en sécurité des frigorigènes, et une session de formation pour 30 agents des douanes et des forces de l'ordre a eu lieu sur l'utilisation des codes du système harmonisé (SH) mis à jour. Cinq identificateurs multi-frigorigènes ont été fournis au BOC ;
 - (iii) Une circulaire a été publiée en juillet 2021 demandant l'enregistrement auprès de l'EMB de toutes les personnes impliquées dans les équipements embarqués et

stationnaires de réfrigération et de climatisation de toute capacité frigorifique utilisant des SAO par le biais du système d'octroi de licence en ligne ; deux réunions se sont tenues pour plus de 30 distributeurs et fournisseurs de HCFC et d'équipements utilisant des HCFC afin de discuter des exigences pour l'enregistrement et la déclaration des données.

- (b) Assistance technique au secteur de l'entretien en vue de promouvoir les bonnes pratiques en matière de réfrigération et de démontrer et encourager l'utilisation de solutions de remplacement à faible PRP :
 - (i) Un programme de formation de formateurs a été dispensé à 20 formateurs en réfrigération et climatisation sur les bonnes pratiques de réfrigération afin de minimiser les fuites de frigorigène des équipements et sur les questions de sécurité liées aux frigorigènes inflammables. Des visites de terrain dans huit centres de collecte de HCFC régionaux ont eu lieu pour évaluer comment ces centres collectent ces substances ; cela a été discuté lors de la réunion de coordination avec l'installation de collecte centrale choisie afin d'étudier les options d'élimination de ces substances indésirables et l'assistance technique nécessaire ;
 - (ii) Le code de pratique pour les techniciens est en cours d'évaluation pour garantir que les pratiques sécuritaires de manipulation des frigorigènes inflammables sont incluses, et devrait être achevé d'ici août 2023 ;
 - (iii) Une liste initiale de substances de remplacement potentielles pour des applications de protection incendie a été identifiée et des discussions initiales ont eu lieu avec le Bureau de la protection incendie pour soutenir l'étude des substances de remplacement potentielles au HCFC-123 dans la lutte contre l'incendie.
- (c) Assistance technique visant à promouvoir des solutions de remplacement à faible PRP pour le secteur de la fabrication de systèmes de climatisation :
 - (i) Une formation de deux jours à laquelle ont participé 25 personnes issues du milieu académique et de l'industrie de la réfrigération et climatisation sur les produits de remplacement des SAO dans la réfrigération et la climatisation et sur la manipulation en sécurité des frigorigènes inflammables a été dispensée en collaboration avec l'Autorité de développement de l'enseignement et des compétences techniques (TESDA) et le pôle Innovation de la chaîne du froid (CCI). Deux sessions sur les technologies de remplacement ont été réalisées pour les formateurs du pôle CCI au TESDA et un expert sur les technologies utilisant de l'ammoniac a été embauché ;
 - (ii) Des discussions préliminaires ont eu lieu sur la préparation d'un programme de formation pilote en ligne à la manipulation en sécurité de frigorigènes inflammables, toxiques, et à haute pression ciblant les entreprises de fabrication, les techniciens, les utilisateurs finals et les importateurs, avec pour objectif d'inclure ceci dans le cursus global des techniciens d'entretien ; et
- (d) La mise en œuvre et la supervision des activités de l'unité de mise en œuvre et de supervision du projet (PMU) incluent l'embauche d'un coordinateur national, l'organisation d'événements, des activités de sensibilisation et une consultation des parties prenantes ; la préparation de rapports ; la diffusion d'informations ; et la prise en compte des questions d'égalité des sexes.

Niveau de décaissement des fonds

124. En date de mars 2023, sur le montant de 811 750 \$ US approuvé pour la phase II, 357 217 \$ US (44 pour cent) avaient été décaissés. Le solde de 454 533 \$ US sera décaissé d'ici le 31 décembre 2023.

Plan de mise en œuvre pour 2023

125. Les activités suivantes seront mises en œuvre jusqu'en décembre 2023 :

- (a) Publication d'une circulaire informant les fournisseurs du marché de la climatisation que tout modèle de climatiseur contenant du HCFC-22 ne pourra plus être enregistré ni vendu sur le marché philippin ; activité de sensibilisation à la politique auprès des parties prenantes afin de faciliter la transition vers des équipements de climatisation économes en énergie ; deux formations sur la mise en application efficace des systèmes d'octroi de licences et de quotas (5 500 \$ US) ;
- (b) Trois ateliers de formation des douanes pour 100 agents de douanes et des forces de l'ordre sur la supervision des importations de SAO et le contrôle des HCFC ; un séminaire d'orientation et un atelier de formation pour les courtiers afin de discuter des politiques d'importation des SAO et d'éviter d'utiliser des codes SH erronés ; la mise à jour du manuel du pays sur les réglementations nationales relatives à l'importation et au système d'octroi de licence (88 410 \$ US) ;
- (c) Ateliers sur le système d'octroi de permis en ligne mis à jour pour 30 participants issus du Gouvernement et des fournisseurs de HCFC et d'équipements utilisant du HCFC ; deux réunions de coordination avec des importateurs, des distributeurs de HCFC et des fournisseurs de polyols prémélangés afin de discuter des exigences d'enregistrement comprenant la déclaration des données et la soumission (13 500 \$ US) ;
- (d) Vérification de la consommation de HCFC et de la mise en œuvre du PGEH pour 2022 ;
- (e) Programme de formation de formateurs pour le TESDA et les institutions accréditées par le TESDA ; un atelier de formation au code de pratique révisé pour les équipements de réfrigération et de climatisation et les substances de remplacement du HCFC-141b pour au moins 25 formateurs de frigoristes ; trois sessions de formation pour 60 frigoristes au code de pratique révisé et aux nouvelles procédures d'entretien pour le HCFC-22, le HFC-32 et d'autres substances de remplacement (68 000 \$ US) ;
- (f) Étude d'un modèle économique pour le centre de recyclage central ; collecte de HCFC et d'autres frigorigènes et gestion des stocks dans les centres de collecte régionaux et fourniture d'outils et d'équipements¹⁹ ; étude des options d'élimination pour le pays ; deux formations pour 100 techniciens frigoristes aux bonnes pratiques afin de minimiser les fuites de HCFC-22 dans les équipements de réfrigération et de climatisation (103 021 \$ US) ;
- (g) Achèvement de l'étude sur les substances de remplacement rentables du HCFC-225ca et du HCFC-225cb pour le nettoyage et du HCFC-123 pour la lutte contre l'incendie ; organisation de formations pour éduquer les autorités de la lutte contre l'incendie aux substances de remplacement ; identification des utilisateurs de HCFC-141b et d'où il est utilisé comme solvant ; achèvement de l'étude et des recommandations de substances de

¹⁹ Petites machines de récupération, pompes à vide, identificateurs de gaz, cuves de stockage et bonbonnes.

remplacement potentielles pour la purge et organisation d'ateliers de formation aux résultats de l'étude auprès de 60 participants des entreprises pertinentes (72 700 \$ US) ;

- (h) Assistance technique afin de promouvoir des substances de remplacement à faible PRP pour le secteur de la réfrigération et de la climatisation : trois programmes de formation à la sécurité et de sensibilisation aux substances de remplacement à faible PRP pour 100 techniciens frigoristes en collaboration avec le TESDA et le pôle CCI ; fourniture et livraison d'unités de formation et d'outils supplémentaires²⁰ ; visite d'étude d'une installation de fabrication d'équipements de climatisation utilisant des substances de remplacement à faible PRP (nouvelle activité proposée) ; formation en ligne à la manipulation en sécurité de frigorigènes inflammables, toxiques et à haute pression ciblant 800 entreprises de fabrication, techniciens, utilisateurs finals et importateurs (73 902 \$ US) ; et
- (i) Unité de mise en œuvre et de supervision du projet (PMU) (29 500 \$ US) pour l'embauche d'un coordinateur national et d'experts, supervision des activités, consultations des parties prenantes et frais de déplacement (14 500 \$ US) ; organisation d'événements d'information et de sensibilisation sur les sujets pertinents (8 000 \$ US) ; et embauche d'un expert pour prendre en compte et suivre les résultats et les indicateurs de genre et le développement d'activités de formation et de sensibilisation (7 000 \$ US).

Observations du Secrétariat

Rapport périodique

126. Le Secrétariat a souligné que la consommation du pays a augmenté de 19 pour cent en 2021 et de nouveau de 15 pour cent en 2022 ; l'ONUDI a précisé que cela était dû à la reprise du marché après la levée des restrictions imposées en raison de la COVID-19, notant la forte baisse de la consommation entre 2019 et 2020 et que la consommation dans le pays était restée inférieure aux limites de consommation du Protocole de Montréal et à la consommation maximale admissible dans l'Accord entre le pays et le Comité exécutif.

127. L'ONUDI a expliqué que la mise en œuvre du projet progresse bien comme le montrent les activités achevées durant cette période. Bien qu'il y ait encore plusieurs formations et d'autres activités à terminer, l'ONUDI a réitéré l'engagement du Gouvernement des Philippines à garantir qu'elles seraient terminées d'ici la date d'achèvement, comme le démontre le programme de travail fourni.

128. En ce qui concerne l'élaboration de normes d'efficacité énergétique minimale pour l'équipement de réfrigération et de climatisation en étroite collaboration avec le Département de l'Énergie (DOE) et la publication des directives d'application du programme philippin d'étiquetage énergétique pour les climatiseurs, des discussions avec le DOE se poursuivent pour garantir que les réfrigérateurs utilisant du HCFC-22 sont inclus dans la liste des produits à contrôler et que ce soit applicable tant aux produits fabriqués qu'importés.

Rapport de vérification

129. Le Secrétariat s'est enquis du processus de déroulement des opérations après la délivrance d'un certificat d'envoi pré-importation (PSIC) quand les importations sont reçues, y compris les autorités responsables de la supervision, de la vérification et de la délivrance des marchandises importées et a demandé le déroulement des opérations pour l'établissement des quotas et leur éventuelle répartition. L'ONUDI a clarifié que le Bureau des douanes (BOC) ne fournit actuellement pas de flux de traitement

²⁰ Pompes à vide, pinces, flexibles et outils pour manipuler les frigorigènes inflammables.

pour la délivrance des marchandises après le PSIC et que ça pourrait être un point intérêt pour la vérification de l'année suivante. L'ONUDI a aussi expliqué la procédure de répartition des quotas et que l'importation des HCFC était déterminée en tant que pourcentage des importations individuelles des importateurs durant les années de référence et que le pourcentage de référence constituait la base pour l'attribution des quotas pour les années suivantes.

130. L'ONUDI a aussi fourni un rapport révisé qui inclut les recommandations se concentrant spécifiquement sur la garantie de finalisation et de signature du protocole d'accord entre le BOC et l'EMB pour une supervision plus efficace des importations de SAO, et la finalisation du manuel sur les réglementations nationales relatives aux importations et au système d'octroi de licences pour l'élimination des SAO.

Recommandation

131. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

- (a) Noter la remise par l'ONUDI du rapport de vérification de la consommation HCFC pour les Philippines en 2021 et du rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail associé à la phase II du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour les Philippines, tel que soumis par l'ONUDI, figurant dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/09 ; et
- (b) Demander au Gouvernement des Philippines par le biais de l'ONUDI de poursuivre la remise de rapports périodiques annuels sur la mise en œuvre du programme de travail de la dernière tranche jusqu'à l'achèvement du projet, de rapports de vérification jusqu'à l'approbation de la phase III, et d'un rapport d'achèvement des projets à la première réunion de 2024.

Sainte-Lucie : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I - rapport périodique final sur la mise en œuvre du programme de travail de la dernière tranche et soumission du rapport d'achèvement de projet (PNUE et ONUDI)

Contexte

132. À la 87^e réunion, le Comité exécutif a approuvé la cinquième et dernière tranche de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour Sainte-Lucie et a demandé au Gouvernement, au PNUE et à l'ONUDI de remettre un rapport périodique sur la mise en œuvre du programme de travail de la dernière tranche et le rapport d'achèvement des projets à la première réunion de 2023 (décision 87/28(a)).²¹

133. Conformément à la décision 87/28(a), le PNUE, en sa qualité d'agence d'exécution principale, a remis le rapport périodique susmentionné.

Consommation de HCFC

134. Le Gouvernement de Sainte-Lucie a déclaré une consommation de 0,24 tonne PAO de HCFC en 2021, qui est 78 pour cent inférieure à la valeur de référence pour les HCFC aux fins de conformité qui s'élève à 1,09 tonne PAO et 66 pour cent inférieure à la consommation maximale admissible de l'Accord avec le Comité exécutif qui s'élève à 0,71 tonne PAO.

135. La consommation de HCFC de Sainte-Lucie montre une tendance à la baisse depuis 2016, la consommation a diminué à 0,03 tonne PAO en 2020 en raison des contraintes liées à la pandémie de

²¹ Clause contenue dans l'Annexe XI du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/87/58.

COVID-19 qui a impacté l'industrie touristique et a réduit la demande d'entretien pour les équipements de réfrigération et de climatisation. L'augmentation subséquente en 2021 à 0,24 tonne PAO est principalement due à la reprise des activités d'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation dans le pays.

Rapport périodique sur la mise en œuvre de la dernière tranche de la phase I

136. Les activités suivantes ont été mises en œuvre :

- (a) Formation de 20 douaniers et autres agents des forces de l'ordre, dont deux femmes, à la mise en application du système d'octroi de licences et de quotas de HCFC et à la classification correcte des SAO, des frigorigènes et de leurs produits. Il y avait trois formatrices issues de l'Unité nationale d'ozone et du département des douanes ;
- (b) Formation de 32 techniciens, dont une femme, aux bonnes pratiques de maintenance et d'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation ; et
- (c) Sensibilisation du public et travail de proximité comprenant la production et la diffusion de produits pédagogiques et de sensibilisation aux HCFC et à leurs substances de remplacement, dossiers de presse et messages dans les médias sur les principales activités relatives à l'élimination des HCFC y compris la phase II du PGEH.

137. Au 31 décembre 2022, sur le montant de 210 000 \$ US approuvé, 205 419 \$ US ont été décaissés (82 650 \$ US pour le PNUE et 122 769 \$ US pour l'ONUDI) ; l'ONUDI a restitué 4 581 \$ US.²²

138. Les activités relatives à la phase I du PGEH ont été achevées au 31 décembre 2022 ; le rapport d'achèvement des projets est en cours de préparation et devrait être remis d'ici fin juin 2023.

Observations du Secrétariat

139. Le Secrétariat a demandé des explications sur la raison pour laquelle seuls 20 agents des douanes (sur un objectif de 40) avaient été formés durant la mise en œuvre de la dernière tranche. Le PNUE a expliqué qu'il avait été difficile pour le département des douanes de libérer plus d'agents à des fins de formation en raison de priorités concurrentes dans le département et de défis administratifs internes certains.

Recommandation

140. Le Comité exécutif pourrait souhaiter prendre note du rapport périodique final sur la mise en œuvre du programme de travail de la cinquième et dernière tranche et de la remise du rapport d'achèvement des projets pour le plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour Sainte-Lucie, tel que soumis par le PNUE et présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

Arabie saoudite : Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I - rapport périodique sur la mise en œuvre des activités restantes) (PNUE)

Contexte

141. Lors de la 86^e réunion, le Comité exécutif a demandé au PNUE, entre autres, de remettre un rapport périodique annuel sur la mise en œuvre des activités restantes dans le secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération, sur la formation des douanes, et sur la supervision de la phase I du plan de gestion de

²² Solde des première et deuxième tranches.

l'élimination des HCFC (PGEH) à la dernière réunion du Comité exécutif chaque année jusqu'à leur achèvement (décision 86/16(f)(ii)).

142. Au nom du Gouvernement d'Arabie saoudite, le PNUE a remis le rapport périodique conformément à la décision 86/16(f)(ii).

Rapport périodique

143. Les activités suivantes ont été entreprises depuis la 88^e réunion :

- (a) Une formation virtuelle de remise à niveau a eu lieu pour les 60 agents des douanes sur la supervision et la déclaration de la consommation de HCFC, et des réunions du Comité national de l'ozone sur les politiques et réglementations liées aux SAO se sont poursuivies, avec le développement d'une interdiction des bonbonnes jetables en cours ;
- (b) Un système d'octroi de licence en ligne a été mis en place pour permettre aux importateurs et aux exportateurs de soumettre leurs demandes numériquement. Des améliorations supplémentaires à ce système, reliant notamment les permis aux entreprises et aux agences Gouvernementales pertinentes, ont été apportées avec des ressources Gouvernementales et devraient être terminées en 2024 ;
- (c) Un code national de bonnes pratiques pour les techniciens frigoristes a été développé, comprenant les meilleures pratiques pour la manipulation en sécurité des frigorigènes inflammables, et un cursus de formation mis à jour pour la Corporation de formation technique et professionnelle (TVTC) a été adopté conformément au code de bonnes pratiques ; et
- (d) Le mémorandum d'accord avec le TVTC a été réactivé pour permettre la coopération sur la formation des techniciens frigoristes et le programme de certification en coopération avec le Conseil saoudien d'ingénieurs. Un total de 9 903 techniciens frigoristes a été certifiés à ce jour.

Observations du Secrétariat

144. Concernant les quatre conditions relatives au secteur de l'entretien, spécifiées dans l'Appendice 8-A de l'Accord entre le Comité exécutif et le Gouvernement d'Arabie saoudite, le Secrétariat a noté :

- (a) Le développement d'une interdiction des bonbonnes jetables est en cours ; ce n'était pas clair quand l'interdiction devait entrer en vigueur ;
- (b) Bien qu'une réglementation oblige les métiers de l'ingénierie à être certifiés, il apparaît que seule une petite proportion de techniciens sont certifiés dans le pays ;
- (c) Concernant l'introduction d'un système réglementant l'accès aux frigorigènes aux seules entités où des techniciens certifiés réalisent et supervisent les travaux d'entretien des systèmes de réfrigération et de climatisation, le PNUE a clarifié qu'il n'y a pas de réglementation permettant uniquement de vendre des frigorigènes aux techniciens certifiés, la réglementation nouvellement adoptée requiert que toutes les entités comportent des techniciens certifiés et que les entités ne se conformant pas subissent des sanctions. La mise en œuvre de cette réglementation, combinée à la formation et à la certification d'un nombre substantiel de techniciens et à la mise en œuvre d'un code de bonne pratique, représenterait la mise en œuvre d'un tel système ; et

- (d) Concernant la stratégie afin d'encourager les utilisateurs finals d'équipements de réfrigération et de climatisation à effectuer des détections de fuites et des mesures de réparations, le PNUE a clarifié que toutes les mesures de contrôle et les réglementations relatives aux SAO sont en cours d'introduction dans la mise en œuvre de la nouvelle réglementation.

145. La date d'échéance de l'accord de financement à petite échelle entre le Gouvernement de l'Arabie saoudite et le PNUE était fixée au 31 décembre 2021. À la 88^e réunion, le PNUE a déclaré un solde de 129 400 \$ US. Depuis lors, 121 900 \$ US ont été décaissés pour les activités déjà entreprises, laissant un solde restant de 7 500 \$ US. Le Secrétariat a rappelé que, conformément à la décision 86/16(f)(iii), la phase II du PGEH pour l'Arabie saoudite serait envisagée uniquement après que le rapport d'achèvement des projets de la phase I du PGEH aura été remis, que la phase I du PGEH aura été achevée financièrement, et que tous les soldes financiers auront été restitués au Fonds multilatéral.

Recommandation

146. Le Comité exécutif pourrait souhaiter prendre note du rapport périodique sur la mise en œuvre des activités restantes de la phase I de plan de gestion de l'élimination des HCFC pour l'Arabie saoudite (décision 86/16(f)(ii)), soumis par le PNUE et présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

B. Rapports concernant les HFC

Jordanie : Rapport sur le projet de conversion de HFC au propane de l'installation de Petra Engineering Industries Co. fabricant de grands climatiseurs de toit monoblocs à usage commercial pouvant atteindre 400 kW (ONUDI)

Contexte

147. À la 81^e réunion, le Comité exécutif a approuvé un projet de conversion de HFC (HFC-134a, R-407C, R-410A) vers le propane (R-290) de l'usine Petra Engineering Industries Co. (Petra) en Jordanie fabricant de grands climatiseurs de toit monoblocs commerciaux allant jusqu'à 400 kW, pour un montant de 1 637 610 \$ US, plus des coûts d'appui d'agence pour l'ONUDI (décision 81/62).

148. Petra est le principal fabricant de climatiseurs et le seul fabricant de climatiseurs de toit monoblocs du pays. Ce projet a été conçu pour simuler, concevoir, tester et convertir la production de climatiseurs de toit monoblocs à l'utilisation du R-290 afin de remplacer les climatiseurs utilisant des HFC et pouvant aller jusqu'à 400 kW (114 t de frigorigènes (TR)) utilisés dans des applications commerciales et industrielles et ainsi atteindre un taux de rendement énergétique (EER) 10 à 15 % plus élevé que l'EER minimum figurant dans la norme 90.1 de la Société américaine des ingénieurs en chauffage, réfrigération et climatisation (ASHRAE). Sur ses huit lignes d'assemblage et huit zones de chargement, deux devaient être converties au R-290. Les deux prototypes devaient avoir une capacité respective de 80 kW et 185 kW, couvrir toute la gamme de climatiseurs monoblocs fabriqués à Petra, et comprendre deux conceptions différentes intégrant toutes les mesures de sécurité applicables.

149. À la 90^e réunion, les deux lignes étaient converties, et deux prototypes fonctionnant au R-290 et d'une capacité de 80 kW et 185 kW avaient été conçus, construits et testés, en plus d'un troisième prototype à base de HFC-32, tous dépassant (de 2 à 9 %) la capacité de refroidissement et (de 2 à 11 %) l'EER des climatiseurs de référence. L'entreprise n'avait toutefois pas fabriqué de climatiseur de toit monobloc de grande taille à usage commercial utilisant la nouvelle technologie.

150. Le coût total approuvé s'élève à 1 637 610 \$ US, comprenant 899 800 \$ US de coûts différentiels d'investissement (CDI) et 747 810 \$ US de coûts différentiels d'exploitation (CDE). À la 90^e réunion,

l'ONUDI a indiqué un montant de 1 521 120 \$ US de CDI et zéro de CDE car, mis à part les prototypes, aucun climatiseur de toit monobloc utilisant du R-290 n'avait été fabriqué.

151. Le projet devait être achevé d'ici juillet 2020 et un rapport d'achèvement exhaustif devait être remis dans les six mois suivant l'achèvement du projet ; à la 90^e réunion, la date d'achèvement a été prolongée au 31 juillet 2025 pour permettre l'introduction de la nouvelle technologie suite à l'évolution de la demande du marché et à une baisse des ventes.

152. De plus, à la 90^e réunion, le Comité exécutif a entre autres décidé de prendre note du fait que le solde restant de 113 089 \$ US serait exclusivement décaissé pour les CDE liés à la fabrication de gros climatiseurs de toit monoblocs commerciaux fonctionnant au R-290 ; que l'entreprise communiquerait, par l'intermédiaire de l'ONUDI, séparément et pour chaque année, et jusqu'à l'achèvement du projet, les ventes annuelles de gros climatiseurs de toit monoblocs à usage commercial à base de R-290 dans les pays visés à l'article 5 et dans les pays non visés à l'article 5 ; et que les CDE ne seraient fournis qu'au titre des ventes de gros climatiseurs de toit monoblocs commerciaux fonctionnant au R-290 dans les pays visés à l'article 5 (décision 90/25).

153. L'ONUDI a présenté, au nom du Gouvernement de la Jordanie, un rapport périodique sur la mise en œuvre du projet, comprenant un rapport sur les ventes annuelles de gros climatiseurs de toit monoblocs à usage commercial à base de R-290 dans les pays visés à l'article 5 et dans les pays non visés à l'article 5, une mise à jour sur les soldes restants à décaisser, et une mise à jour sur les activités de formation et de sensibilisation.

Rapport périodique

154. L'entreprise n'a vendu aucun gros climatiseur de toit monobloc commercial fonctionnant au R-290 depuis la 90^e réunion ; cependant, deux commandes pour un pays visé à l'article 5 sont en cours et en attente de confirmation finale.

155. L'entreprise a poursuivi ses efforts pour introduire la technologie sur le marché et augmenter son acceptation par le marché, notamment via la formation et la certification de ses techniciens et installateurs aux bonnes pratiques d'installation et de maintenance en toute sécurité des systèmes de climatisation à base de frigorigènes inflammables, et via des événements de sensibilisation des clients potentiels aux avantages et aux risques des frigorigènes inflammables dans les systèmes de climatisation ; par ailleurs, une nouvelle norme de sécurité est en cours d'élaboration pour les systèmes de climatisation à base de frigorigènes inflammables.

156. Sur les 113 089 \$ US de solde restant à décaisser exclusivement pour les CDE, rien ne l'a été, du fait de l'absence de vente depuis la 90^e réunion.

Observations du Secrétariat

157. Le Secrétariat comprend que Petra évolue dans un environnement économique difficile : la fabrication d'unités utilisant des HFC de l'entreprise a continué à baisser, les ventes d'appareils à base de HFC en 2022 étant 75 % plus basses que celles de 2021. Les ventes d'équipement utilisant des HFC ne devraient pas repartir à la hausse avant 2024. L'entreprise a attribué les réductions substantielles des ventes aux conséquences de la pandémie de COVID-19, impliquant en particulier une réduction générale des investissements dans les climatiseurs à usage commercial ; à la situation économique dans la région, qui pourrait être affectée par la situation politique de certains pays ; et à des changements dans la demande du marché, notamment une augmentation de la demande pour des systèmes de climatisation à eau glacée. L'ONUDI a également fait remarquer que l'introduction de petits climatiseurs à base de R-290 dans l'Union européenne (UE), qui n'a commencé qu'en 2022 compte tenu des priorités changeantes durant la pandémie, devrait aider à surmonter les obstacles à l'introduction sur le marché d'équipements à base de R-290.

158. À la 90^e réunion, l'ONUDI avait confirmé que l'entreprise restait attachée à la production de gros climatiseurs de toit monoblocs à usage commercial à base de R290, et une prolongation avait été accordée pour permettre aux changements politiques et réglementaires d'avoir lieu et pour renforcer la confiance dans la technologie. Même s'ils ont été retardés, les changements prévus dans la réglementation de l'UE concernant les gaz fluorés devraient faciliter l'essor des climatiseurs de toit monoblocs de grande taille à usage commercial à base de R-290 dans l'UE²³. Des changements réglementaires attendus dans l'état de Californie aux États-Unis d'Amérique devraient, de la même manière, encourager l'essor de cette technologie sur ce marché²⁴. En outre, la révision prévue des codes de la construction dans les pays visés à l'article 5 de cette région (Jordanie, Arabie saoudite et Émirats arabes unis) autoriserait l'installation et l'utilisation de climatiseurs de toit monoblocs de grande taille à usage commercial utilisant du R-290.

159. Le Secrétariat a sollicité une mise à jour sur l'état de ces réglementations et codes de la construction. L'ONUDI a précisé que la proposition de la Commission européenne visant à amender les réglementations sur les gaz fluorés a été adoptée par le Parlement européen le 30 mars 2023 ; des consultations entre le Conseil de l'UE, le Parlement européen et la Commission européenne sont actuellement en cours, et la réglementation révisée devrait être adoptée d'ici septembre 2023, pour une entrée en vigueur au 1^{er} janvier 2024. De plus, en décembre 2020, le CARB a approuvé une proposition de réglementation visant à accroître les restrictions sur l'emploi des frigorigènes à haut PRP ainsi que la vente et la distribution des HFC et des mélanges de HFC. L'application de la réglementation a commencé en 2022 et est mise en œuvre par phases, la transition complète vers les technologies de remplacement à PRP faible ou nul étant prévue pour 2035. L'ONUDI a indiqué que les réglementations d'autres pays non visés à l'article 5, comme les États-Unis d'Amérique, le Canada ou le Japon, pourraient aussi encourager l'essor de ces technologies sur le marché. Les révisions précédemment mentionnées des codes de la construction de la Jordanie, de l'Arabie saoudite et des Émirats arabes unis étaient en cours.

Recommandation

160. Le Comité exécutif pourrait souhaiter prendre note du rapport périodique sur la mise en œuvre du projet de conversion de HFC vers le propane (R-290) de l'installation fabriquant des climatiseurs de toit monoblocs de grande taille à usage commercial allant jusqu'à 400 kW à Petra Engineering Industries Co., soumis par l'ONUDI et présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

C. Rapports sur l'élimination des SAO

Brésil : Projet de démonstration pilote sur la gestion et l'élimination des déchets de SAO (rapport final) (PNUD)

Contexte

161. À sa 72^e réunion, le Comité exécutif a approuvé le projet de démonstration pilote sur la gestion et l'élimination des déchets de SAO pour le Brésil, d'un montant de 1 490 600 \$ US, plus des coûts d'appui d'agence de 104 342 \$ US pour le PNUD (décision 72/28). À sa 79^e réunion, le Comité exécutif a approuvé une prolongation du projet jusqu'à décembre 2022 et a demandé au PNUD de soumettre le rapport final à

²³ Le 5 avril 2022, la Commission européenne a publié une proposition d'actualisation de la réglementation européenne sur les gaz fluorés contenant des mesures visant à réduire encore davantage l'utilisation des HFC dans l'UE, notamment avec l'interdiction au 1^{er} janvier 2027 de certains équipements de climatisation utilisant des gaz fluorés et ayant un potentiel de réchauffement de la planète (PRP) de 750 ou plus ; et des mesures destinées à accroître le nombre d'ingénieurs et de techniciens qualifiés pour manipuler le R-290.

²⁴ Les réglementations actuelles indiquent que les nouveaux équipements de réfrigération et de climatisation fixes d'une charge supérieure à 22,7 kg doivent utiliser un frigorigène avec un PRP inférieur à 150. Des amendements aux réglementations ont été déposés en février 2022 pour notamment limiter le PRP des HFC vendus en Californie après 2030 à 750 ou moins ; ces amendements nécessiteraient que le CARB (California Air Resources Board) fixe des échéances pour l'adoption de climatiseurs employant des frigorigènes avec un PRP inférieur ou égal à 150.

la première réunion de 2023 ainsi qu'un rapport d'achèvement du projet au plus tard en juillet 2023, et de restituer le solde des fonds au plus tard en décembre 2023, étant entendu qu'aucune autre extension de la date d'achèvement du projet ne serait envisagée par le Comité exécutif (décision 79/18(c)(i)).

162. Le PNUD a remis, au nom du Gouvernement du Brésil et conformément à la décision 79/18(c)(i), le rapport final du projet de démonstration pilote sur la gestion et l'élimination des déchets de SAO, joint au document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

Résumé du rapport

163. L'objectif du projet pilote était de faire la démonstration, au travers d'une solution écologiquement appropriée, efficace et économiquement viable, de la gestion et de l'élimination finale des SAO, par la mise en place d'un système national de gestion des déchets de SAO, et d'explorer les possibilités d'intégrer, aux programmes nationaux de gestion des déchets et d'efficacité énergétique plus larges du pays, la gestion et la destruction en fin de vie des déchets de SAO. Tel qu'il a été approuvé, le projet incluait l'élimination de 120 tm de déchets de SAO précédemment collectés et affectés à la destruction.

164. Le projet a été mis en œuvre sous forme de quatre volets : renforcement de la capacité à manipuler et transporter les déchets de SAO et amélioration de la capacité de stockage des déchets ; qualification de la capacité nationale à éliminer les déchets de SAO conformément aux normes au travers de tests de combustion dans deux installations d'incinération sélectionnées et de l'analyse de la logistique et des coûts ; assistance technique dans le cadre de l'évaluation et de la normalisation des procédures et des critères de gestion et d'élimination finale des déchets de SAO ; et gestion de projet et supervision.

165. Le projet a abouti à la destruction de 24,74 tm de déchets de SAO et à la qualification en tant qu'installation de destruction bénéficiaire de Essencis Soluções Ambientais (Essencis), qui a reçu le matériel nécessaire pour effectuer les tests de combustion, pour adapter l'incinérateur industriel à la destruction des SAO conformément aux normes du Protocole de Montréal, et pour installer un système d'alimentation en gaz entre autres modifications. Quatre centres de récupération²⁵ ont également été identifiés et accompagnés avec du matériel pour accroître leur capacité de stockage²⁶, et trois de ces centres ont également reçu des équipements²⁷ pour améliorer leurs opérations de récupération. Une formation à la gestion et à l'élimination finale écologiquement acceptable des SAO a été fournie tout au long du projet aux quatre centres, aux agences environnementales, aux gestionnaires de déchets, et aux autres parties prenantes. Ces centres de récupération constitueront le réseau de regroupement et de collecte des déchets de SAO en vue de leur destruction finale par Essencis. Des normes techniques ont été créées pour soutenir le projet, telles que des spécifications pour la collecte, le recyclage et la récupération des fluides frigorigènes, et un projet de réglementation sur la gestion environnementale des SAO a été écrit et présenté pour examen au ministère de l'Environnement.

166. Plusieurs difficultés sont survenues durant la mise en œuvre du projet et sont à l'origine des retards pris dans son achèvement, notamment le processus d'achat d'équipement complexe et particulièrement long dû à la fluctuation du coût des équipements et du transport, et les répercussions de la pandémie de COVID-19 sur le fonctionnement des centres de récupération et sur l'installation d'incinération. Il a également été relevé que la durée de mise en œuvre du projet initialement envisagée durant l'approbation (à savoir 24 mois) ne suffisait pas pour exécuter entièrement la totalité des activités, ce qui a aussi contribué aux retards.

²⁵ Ecosuporte Soluções em Gestão Ambiental, Frigelar, Northeast Regeneration and Recycling Center (CRN) et Recigases.

²⁶ Des bouteilles supplémentaires de grande capacité (1 000 lb) ont été fournies.

²⁷ Dispositifs d'identification des frigorigènes, collecteurs, détecteurs de fuites, et autres équipements et outils.

167. Le projet a permis de tirer de nombreux enseignements concernant la pérennité d'un système de gestion et d'élimination des déchets de SAO dans un pays de la taille du Brésil, par exemple : le besoin d'identifier clairement et de renforcer les rôles et les responsabilités de chaque partie prenante du processus global ; le suivi régulier des risques économiques, politiques et sociaux ; l'importance de la sensibilisation pour faire évoluer la perception de la qualité des substances régénérées par le marché, afin d'encourager leur usage dans le secteur de l'entretien ; et l'importance d'une collaboration étroite entre le ministère de l'Environnement, l'Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables (IBAMA), la Société environnementale de l'État de São Paulo (Environmental Company of São Paulo State, CETESB) et le PNUD qui s'est avérée fondamentale pour le succès global du projet.

168. Le projet a abouti à la destruction de 24 744 kg (24,74 tm) et a engagé 100 % des 1 490 600 \$ US approuvés, plus des coûts d'appui d'agence, pour un rapport coût-efficacité de 60 \$ US/kg de déchets de SAO détruits.

Observations du Secrétariat

169. Le Secrétariat a relevé que le rapport final incluait les aspects suivants de la décision 58/19 :

- (a) L'estimation de la quantité de SAO qui a finalement été détruite par le projet ;
- (b) Le descriptif des systèmes de collecte, en particulier dans les cas où les projets du Fonds multilatéral entraînent en synergie avec d'autres projets ;
- (c) Le détail des étapes du processus global ; et
- (d) Les principales difficultés rencontrées et la façon dont elles ont été abordées, ainsi que les enseignements tirés jusqu'à présent durant le déroulement du projet pilote.

170. Durant son explication de la raison pour laquelle l'objectif de destruction des déchets de SAO n'avait pas été atteint, le PNUD a fait remarquer que cela était principalement lié à la pandémie, qui a eu des conséquences négatives sur la collecte auprès des centres de récupération. De plus, Essencis a dû abaisser sa limite d'alimentation pour la destruction des SAO pour de raisons de sécurité, après avoir remarqué que les émissions des tests de combustion dépassaient les seuils pour les dioxines et les furanes, une situation qui a été résolue après l'ajustement.

171. Le rapport coût-efficacité de 60 \$ US/kg de déchets de SAO détruits ainsi atteint est supérieur aux 12,42 \$ US /kg approuvés pour le projet à la 72^e réunion²⁸.

Recommandation

172. Le Comité exécutif pourrait souhaiter prendre note du rapport final du projet de démonstration pilote sur la gestion et l'élimination des déchets de SAO au Brésil, soumis par le PNUD et présenté dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

D. Rapports des projets à faible PRP

Arabie saoudite : Projet de démonstration sur la promotion des frigorigènes à base d'hydrofluoro-oléfine à faible potentiel de réchauffement de la planète pour le secteur de la climatisation dans les régions à température ambiante élevée (rapport périodique final) (ONUUDI)

²⁸ Décision 72/28.

Contexte

173. Le projet de démonstration a été approuvé lors de la 76^e réunion pour la fabrication, la mise à l'essai et l'optimisation d'unités de climatisation pilotes utilisant des mélanges de HFO (hydrofluoro-oléfine)/HFC à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRP), ainsi que du R-290, en vue de lancer une production de démonstration et de convertir une chaîne de production, pour un montant de 1 300 000 \$ US, plus des coûts d'appui d'agence de 91 000 \$ US pour l'ONUDI.

174. Le projet devait initialement être achevé en mai 2018. Entre la 80^e et la 88^e réunion²⁹, le Comité exécutif a décidé de prolonger le projet quatre fois, compte tenu des contraintes imposées par la pandémie de COVID-19, de la reproductibilité potentielle des résultats dans plusieurs pays visés à l'article 5, et des progrès réalisés, qui comprenaient notamment la livraison de l'équipement de fabrication, le déplacement de la chaîne de fabrication et l'installation de l'équipement de fabrication et d'un système de contrôle de la qualité, la mise à niveau des laboratoires et des salles d'essai, l'achèvement des travaux de génie civil, et les essais et l'optimisation des unités à base de R-290³⁰.

175. À la 90^e réunion, il a été signalé que, bien que la mise en service de la chaîne de fabrication et la livraison des composants de sécurité pour les laboratoires soient terminées, et que les compresseurs au R-290 aient été livrés, la certification des climatiseurs à base de R-290 n'avait pas encore été finalisée, car l'entreprise poursuivait l'optimisation de la conception de l'équipement pour garantir que la charge reste à 500 g/unité tout en atteignant un taux d'efficacité énergétique (EER) supérieur d'au moins 5 % aux normes minimales de performance énergétique. Un expert international devait se rendre dans l'entreprise afin de fournir une assistance technique pour la conception et la vérification du modèle, après quoi la certification des unités de climatisation au R-290 et le manuel d'entretien pourraient être finalisés ; de plus, des essais de sécurité devaient être réalisés par un tiers sur les unités de climatisation au R-290, et il était prévu de promouvoir les climatiseurs fonctionnant au R-290 et d'assurer un atelier de diffusion de l'information. En conséquence, le Comité exécutif a décidé d'ajourner la date d'achèvement du projet au 30 septembre 2022, compte tenu des progrès marqués qui ont été accomplis, et de demander à l'ONUDI de soumettre le rapport final du projet et de restituer tous les soldes restants avant la 92^e réunion (décision 90/20).

176. Conformément à la décision 90/20(c), et au nom du Gouvernement de l'Arabie saoudite, l'ONUDI a présenté à la 92^e réunion le rapport périodique final du projet de démonstration sur la promotion des frigorigènes à base de HFO à faible PRP pour le secteur de la climatisation dans les zones à température ambiante élevée. Le rapport final est joint au présent document.

Rapport périodique

177. Les essais sur les unités au R-290 et leur optimisation se sont poursuivis : d'autres prototypes ont été testés ; les tests de laboratoire chez le fabricant ont été améliorés et accrédités selon la réglementation technique SASO (Saudi Standards, Metrology and Quality Organization), améliorant ainsi l'exactitude des tests ; et deux salles aux conditions variables ont été mises en place pour assurer les essais pratiques des unités. Un produit final a été mis au point : un climatiseur bibloc miniaturisé fonctionnant au R-290 avec une charge de frigorigène optimale de 500 g ; l'unité a un EER de 12,2 et une capacité de refroidissement de 17,60 BTU/h, ce qui donne, comparativement à l'unité de base à fort PRP, un meilleur EER mais une capacité de refroidissement inférieure de 5 %. Compte tenu de l'accréditation SASO réussie du laboratoire et du respect des normes SASO par l'unité, il n'était plus nécessaire de faire réaliser des tests de sécurité

²⁹ Comme cela est expliqué en détail dans les documents UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/18 et UNEP/OzL.Pro/ExCom/90/9.

³⁰ À la 83^e réunion, il a été déclaré que, d'après les essais réalisés par l'entreprise et d'après les résultats du projet de démonstration portant sur la promotion des frigorigènes de remplacement dans les pays à température ambiante élevée (PRAHA-II), l'entreprise a décidé de concentrer sa production sur les équipements à base de R-290, bien que l'usage futur de HFO et de mélanges de HFO ne puisse pas être exclu.

des climatiseurs au R-290 par un tiers. L'unité a reçu la certification nécessaire à sa production et à sa mise sur le marché.

178. La chaîne de production et l'installation de test d'échangeur de chaleur ont été préparées avec les modifications requises pour la production de masse, notamment les évaluations de sécurité, et des changements ont été appliqués au processus de charge, de test et de production. L'entreprise estime sa capacité de production à 300 000 unités par an.

179. Un manuel d'entretien et de la documentation de formation ont été mis au point et finalisés ; les formateurs, les responsables et les techniciens de l'entreprise ont été formés à la fabrication du nouvel équipement et aux bonnes pratiques de la manipulation du R-290 en toute sécurité. Les salles d'essai ont également été utilisées dans le cadre de la formation pour promouvoir les climatiseurs au R-290 et diffuser des informations sur les résultats du projet.

180. Sur les 1 300 000 \$ US approuvés, 1 188 813 \$ US ont été décaissés. L'ONUDI a confirmé qu'elle avait amorcé le processus de clôture financière mais qu'elle n'avait pas pu le terminer à temps pour la 92^e réunion. En conséquence, le solde de 111 187 \$ US, plus des coûts d'appui d'agence de 7 783 \$ US, sera restitué à la 93^e réunion.

Observations du Secrétariat

181. En dépit des difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre du projet du fait de la pandémie de COVID-19 et de nombreux retards, le projet a été terminé avec succès. En particulier, le Secrétariat a relevé que le projet avait réussi à faire la démonstration de la conversion d'une chaîne de fabrication de climatiseurs du HCFC-22 au R-290, notamment en aidant l'entreprise à mettre en place la chaîne d'approvisionnement des matières et composants nécessaires, par exemple un tube en cuivre à rainure intérieure de 5 mm et un compresseur de 60 Hz³¹ pouvant être utilisés en conditions de forte température ambiante, et en assurant les tests et l'optimisation d'un climatiseur bibloc avec 1,5 tonnes de réfrigération (TR), l'unité la plus couramment vendue sur le marché de l'Arabie saoudite. Comparée aux équipements à base de R-410A, l'unité au R-290 a obtenu un meilleur EER et, malgré une capacité de refroidissement légèrement moins bonne, a pu mieux atteindre les températures de consigne de la salle d'essai, y compris avec une température extérieure supérieure à 30 °C.

Recommandation

182. Le Comité exécutif pourrait envisager de prendre note du rapport périodique final du projet de démonstration visant à promouvoir les frigorigènes à base d'hydrofluoro-oléfine à faible potentiel de réchauffement de la planète pour le secteur de la climatisation dans les régions à température ambiante élevée en Arabie saoudite, soumis par l'ONUDI conformément à la décision 90/20(c) et figurant dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9.

II.3 Examen individuel

183. Cette section contient deux rapports à examiner individuellement.

³¹ L'alimentation électrique en Arabie saoudite se fait par un courant alternatif de 220 volts à 60 Hertz.

A. Rapport relatif à la décision 83/41(e)

Chine : Rapport sur les progrès dans la mise en œuvre des activités décrites dans la décision 83/41(e)

Introduction

184. Le Comité exécutif, à sa 83^e réunion, a examiné les deux documents suivants :

- (a) Examen des mécanismes actuels de suivi, d'établissement de rapports, de vérification et d'application (MRVE) dans le contexte des accords du plan de gestion de l'élimination de la consommation et de la production de HCFC entre le Gouvernement de la Chine et le Comité exécutif, présenté par le PNUD au nom du Gouvernement de la Chine, conformément aux décisions 82/65 et 82/71(a) ; et
- (b) Étude théorique sur le mécanisme actuel de suivi de la consommation d'agents de gonflage de la mousse dans les entreprises ayant reçu de l'assistance à la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC et méthode de vérification, proposées par la Banque mondiale au nom du Gouvernement de la Chine conformément à la décision 82/67(c).

185. Au cours de ses délibérations, le Comité exécutif s'est entre autres réjoui des mesures réglementaires et d'exécution prévues par le Gouvernement ; a pris note avec satisfaction que le Gouvernement prendra des mesures supplémentaires pour appuyer ses mesures d'exécution ; et s'est aussi félicité du fait que le Gouvernement examinera une série de suggestions visant à compléter et à augmenter le nombre de ses mesures réglementaires et d'exécution. Le Comité exécutif a également pris note du fait que le Gouvernement de la Chine remettra un rapport à la 84^e réunion et de nouveau à la 86^e réunion sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre des activités décrites aux alinéas (a) à (d) de la décision 83/41.

186. Le Comité exécutif, à sa 84^e réunion, a examiné le rapport périodique proposé par le Gouvernement de la Chine conformément à la décision 83/41(e)³² puis a pris note des renseignements fournis par le représentant du Gouvernement de la Chine concernant la mise en œuvre des activités énumérées dans la décision 83/41. Conformément à la décision 83/41, le Gouvernement de la Chine a ensuite présenté à la 86^e réunion un rapport périodique, dont l'examen a été reporté à chaque réunion ultérieure jusqu'à la 91^e réunion³³.

187. À sa 91^e réunion, le Comité exécutif a examiné les rapports sur les projets comportant des exigences particulières pour la remise de rapports concernant la Chine³⁴, notamment le rapport sur l'état d'avancement de la mise en œuvre des activités énumérées dans la décision 83/41(e), l'étude visant à déterminer les circonstances réglementaires, d'exécution, d'orientation ou de marché susceptibles d'avoir mené à l'utilisation et à la production illicites de CFC-11 et de CFC-12 (décision 83/41(d)), et le rapport actualisé sur la production de tétrachlorure de carbone (CTC) et ses utilisations comme matière première en Chine (décision 84/41(b) et (c)). Suite à un échange en séance plénière, le Comité exécutif a convenu de discuter plus avant du document au sein d'un groupe informel.

188. Par la suite, il a été rapporté que le groupe informel avait eu un échange d'informations utile. Le représentant de la Chine avait indiqué que le pays continuait à progresser dans la mise en œuvre des activités énumérées dans la décision 83/41, notamment avec un réseau de stations de surveillance atmosphérique en

³² UNEP/OzL.Pro/ExCom/84/22/Add.1.

³³ Reporté à la 87^e, à la 88^e et à la 90^e réunion conformément aux procédures convenues pour la conduite de ces réunions et à la 90^e réunion en raison de la participation en ligne de certains représentants clés de la délégation d'un des membres.

³⁴ UNEP/OzL.Pro/ExCom/91/18/Add.1.

cours de mise en place, et avait confirmé que les données recueillies seraient partagées avec la communauté scientifique internationale. La Chine avait indiqué aussi que l'utilisation accrue du tétrachlorure de carbone comme matière première n'avait pas entraîné d'augmentation substantielle des émissions car les procédés étaient très bien gérés par les producteurs. La Chine a exprimé sa volonté de poursuivre, à la 92^e réunion, les délibérations sur les questions relatives à sa mise en œuvre des activités décrites dans la décision 83/41.

189. Le Comité exécutif a convenu de poursuivre, à la 92^e réunion, ses délibérations sur le rapport relatant les progrès dans la mise en œuvre des activités énumérées dans la décision 83/41(e) et sur toute autre mise à jour que le Gouvernement de la Chine pourrait souhaiter fournir au sujet des progrès réalisés dans la mise en œuvre des activités décrites dans la décision 83/41.

190. Le rapport périodique complet est joint au présent document sans modification ni examen supplémentaire.

B. Rapports concernant les HFC

Argentine : Contrôle des émissions de HFC-23 engendrées par la production de HCFC-22 (ONUDI)

Contexte

191. À sa 87^e réunion, le Comité exécutif a approuvé le projet portant sur le contrôle des émissions de HFC-23 engendrées par la production de HCFC-22 chez Frio Industrias Argentina (FIASA) (décision 87/52(b)) puis a approuvé, à sa 88^e réunion, le projet d'Accord (décision 88/77(c)) et le plan annuel de mise en œuvre pour 2021-2022 (décisions 87/52(f) et 88/77(b)).

192. Le plan annuel de mise en œuvre pour 2021-2022 anticipait, entre autres, que tout sous-produit HFC-23 généré après le 1^{er} janvier 2022 et avant la finalisation de la remise à neuf de l'incinérateur serait stocké sur le site dans un réservoir cryogénique jusqu'à ce que la capacité maximale de ce réservoir cryogénique soit atteinte. L'ONUDI a noté qu'en cas de retards imprévus causés par un *cas de force majeure*, comme la pandémie de COVID-19, FIASA, le Gouvernement de l'Argentine et l'ONUDI informeraient immédiatement le Comité exécutif et proposeraient des mesures d'atténuation des émissions de HFC-23³⁵.

193. À la 90^e réunion, l'ONUDI a signalé des retards dans la finalisation d'un contrat portant sur la remise à neuf de l'incinérateur. Le réservoir cryogénique de stockage aurait pu servir à stocker le HFC-23 pendant la remise en état de l'incinérateur chez FIASA ; toutefois, le Gouvernement craignant que le réservoir cryogénique arrive à sa capacité maximale avant la fin de la remise en état, FIASA n'a pas connecté le réservoir cryogénique et du HFC-23 a été rejeté dans l'atmosphère entre janvier 2022 et mars ou avril 2022 quand il a été reconnecté. En mars 2022, FIASA a aussi temporairement interrompu la production de HCFC-22 en raison de problèmes d'achat de matières premières, causés par les perturbations de la chaîne d'approvisionnement. Il a été convenu qu'au redémarrage de la production de HCFC-22, l'entreprise stockerait le sous-produit HFC-23 généré dans le réservoir cryogénique jusqu'à la remise en état complète de l'incinérateur ou jusqu'à l'atteinte de la capacité maximale du réservoir, tel que prévu initialement.

194. À la 91^e réunion, l'ONUDI a déclaré que le réservoir cryogénique était connecté pour stocker le sous-produit HFC-23 généré et qu'il n'y avait pas eu d'autres émissions de HFC-23 rejetées dans l'atmosphère après celles signalées à la 90^e réunion. FIASA a repris la production de HCFC-22 en juin 2022. Dès lors et jusqu'en septembre 2022, la production de HCFC-22 dans l'entreprise a été intermittente en raison des retards d'approvisionnement en fluorure d'hydrogène anhydre causés par des

³⁵ Paragraphe 5 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/88/77.

perturbations dans la chaîne d'approvisionnement. Le sous-produit HFC-23 généré durant cette période de production intermittente a été stocké dans le réservoir cryogénique. La majorité des pièces nécessaires pour la remise à neuf de l'incinérateur ont été livrées : les régulateurs de débit de gaz naturel et les vannes de sectionnement, achetées directement par FIASA, devaient arriver en novembre 2022, et certaines pièces de SGL Carbon Group de Meitingen en Allemagne (SGL), le fournisseur de la technologie de l'incinérateur, ont été retardées car la documentation requise pour initier le processus de franchise diplomatique n'a été fournie qu'en octobre 2022 ; il était prévu que la livraison de ces pièces prenne jusqu'à trois mois. Après la livraison des régulateurs de débit de gaz naturel et des vannes de sectionnement, FIASA prévoyait de démarrer l'incinérateur avec des pièces locales, en attendant l'arrivée des pièces de SGL, et s'attendait à rendre l'incinérateur opérationnel d'ici décembre 2022.

Rapport périodique soumis à la 92^e réunion

195. Conformément à la décision 90/24, le Gouvernement de l'Argentine, par l'intermédiaire de l'ONUDI, a présenté un rapport périodique à la 92^e réunion. Le rapport confirme que le réservoir cryogénique stocke le sous-produit HFC-23 généré et qu'il n'y a pas eu d'autres émissions de HFC-23 rejetées dans l'atmosphère après celles signalées à la 90^e réunion ; toutefois l'incinérateur n'est toujours pas opérationnel. Même si les régulateurs de débit de gaz naturel et les vannes de sectionnement ont été livrés, les pièces expédiées par SGL n'ont pas encore été reçues et le test des pièces locales a révélé qu'elles n'étaient pas suffisantes pour être utilisées avec l'incinérateur. Les documents nécessaires à la franchise diplomatique ont été envoyés le 19 janvier 2023 et ont été traités par le Gouvernement; la livraison de ces pièces était prévue d'ici mi-juin 2023, après quoi le capteur d'automate programmable (PLC) serait installé et des essais réalisés (avec et sans allumage de la flamme). Par conséquent, l'incinérateur était censé être opérationnel d'ici fin juin 2023.

196. L'entreprise a accru sa production de HCFC-22 de novembre à janvier 2023, ce qui correspond à l'été et à la hausse de la demande en Argentine ; a produit du HCFC-22 en février 2023 en quantité réduite ; et a cessé temporairement sa production en mars 2023. Compte tenu de la production de 964,93 tm de HCFC-22 par l'entreprise depuis la reconnexion du réservoir cryogénique, la capacité maximale du réservoir cryogénique n'a pas été atteinte. En mars 2023, la capacité restante était estimée à 2,08 tm et 29,87 tm de sous-produit HFC-23 étaient stockées dans le réservoir cryogénique.

Observations du Secrétariat

197. En dépit des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre du projet, aucun nouveau rejet de sous-produit HFC-23 n'a été émis dans l'atmosphère. Compte tenu du fait que l'envoi de SGL est censé arriver d'ici mi-juin 2023 ; que les seules étapes qu'il reste à faire pour terminer la remise à neuf de l'incinérateur après l'arrivée de l'envoi de SGL sont l'installation du capteur de PLC et la réalisation des essais ; et que l'incinérateur devrait être opérationnel d'ici fin juin 2023, le Secrétariat a demandé un engagement écrit au Gouvernement de l'Argentine, que FIASA a fourni, confirmant que l'entreprise ne rejettera plus de sous-produit HFC-23 dans l'atmosphère même s'il devait encore y avoir du retard dans l'achèvement de la remise à neuf de l'incinérateur, et que l'entreprise cessera temporairement la production de HCFC-22 si la capacité maximale du réservoir cryogénique est atteinte jusqu'à ce que l'incinérateur soit opérationnel³⁶.

Recommandation

198. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

- (a) Prendre note du rapport périodique sur la mise en œuvre du projet de contrôle des émissions de HFC-23 générées par la production de HCFC-22 chez Frio Industrias Argentina, soumis par l'ONUDI et figurant dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/92/9 ; et

³⁶ Conformément à la lettre adressée à l'ONUDI par Frio Industrias Argentina en date du 20 avril 2023.

- (b) Demander à l'ONUDI, au nom du Gouvernement de l'Argentine, de fournir à la deuxième réunion de 2023 un rapport sur la mise en œuvre du projet visé à l'alinéa (a) ci-dessus incluant la quantité de sous-produit HFC-23 générée, stockée et rejetée dans l'atmosphère.

Annexe I

PROJETS AYANT ACCOMPLI “QUELQUES AVANCÉES” ET POUR LESQUELS LE MAINTIEN DU SUIVI EST RECOMMANDÉ

Pays	Code	Titre du projet	Agence
Algérie	ALG/PHA/66/INV/76	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, première tranche) (conversion du HCFC-22 dans la fabrication de climatiseurs individuels chez Condor)	ONUDI
Algérie	ALG/PHA/66/INV/77	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, première tranche) (activités dans le secteur de l'entretien pour la réfrigération, incluant l'élimination du HCFC-141b utilisé pour le rinçage et suivi du projet)	ONUDI
Bangladesh	BGD/PHA/81/TAS/50	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche) (secteur de l'entretien pour la réfrigération)	PNUE
Bosnie-Herzégovine	BHE/PHA/82/INV/36	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, quatrième tranche) (activités dans le secteur de l'entretien pour la réfrigération, incluant des actions politiques)	ONUDI
Bosnie-Herzégovine	BHE/PHA/72/INV/29	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche) (activités dans le secteur de l'entretien pour la réfrigération, incluant des actions politiques)	ONUDI
Bosnie-Herzégovine	BHE/PHA/76/INV/33	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième tranche) (activités dans le secteur de l'entretien pour la réfrigération, incluant des actions politiques)	ONUDI
Botswana	BOT/PHA/75/INV/18	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, première tranche)	ONUDI
Botswana	BOT/PHA/82/INV/21	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche)	ONUDI
Cambodge	KAM/PHA/83/INV/36	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (quatrième tranche)	PNUD
Cameroun	CMR/PHA/82/INV/45	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche)	ONUDI
Chili	CHI/PHA/76/TAS/191	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche) (secteur de l'entretien pour la réfrigération)	PNUE
Chili	CHI/PHA/81/TAS/196	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, deuxième tranche) (secteur de l'entretien pour la réfrigération)	ONUDI
Chine	CPR/PHA/77/INV/574	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche) (plan sectoriel pour la fabrication de climatiseurs individuels)	Italie
Chine	CPR/PHA/77/INV/576	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche) (plan sectoriel pour la fabrication de climatiseurs individuels)	ONUDI
Chine	CPR/PHA/81/INV/588	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, deuxième tranche) (plan sectoriel pour la fabrication de climatiseurs individuels)	ONUDI
Dominique	DMI/PHA/62/TAS/19	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, première tranche)	PNUE
Dominique	DMI/SEV/80/TAS/01+	Activités de facilitation pour la réduction progressive des HFC	PNUE
Koweït	KUW/PHA/74/INV/24	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche) (élimination du secteur de la mousse de polyuréthane : Kuwait polyurethane Industry Co.; Kirby Building Systems, assistance technique pour les utilisateurs de mousse pulvérisée et autres petits utilisateurs)	ONUDI

Pays	Code	Titre du projet	Agence
Koweït	KUW/PHA/74/INV/25	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche) (élimination du secteur de la mousse de polystyrène extrudé : Gulf Insulating Materials Manufacturing and Trading; Isofoam Insulating Materials Plants; et Al Masaha Company)	ONUDI
Koweït	KUW/PHA/83/INV/36	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième tranche) (élimination du secteur de la mousse de polyuréthane)	ONUDI
Mozambique	MOZ/PHA/83/INV/31	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième et quatrième tranches)	ONUDI
Nauru	NAU/PHA/74/TAS/10	Plan de gestion de l'élimination des HCFC pour les PIP par une approche régionale (phase I, deuxième tranche, Nauru)	PNUE
Philippines	PHI/PHA/83/INV/104	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche) (secteur de la climatisation)	ONUDI
Philippines	PHI/PHA/83/TAS/105	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche) (secteur de l'entretien pour la réfrigération)	ONUDI
Saint Kitts et Nevis	STK/PHA/74/TAS/20	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche)	PNUE
Saint Vincent et les Grenadines	STV/SEV/80/TAS/01+	Activités de facilitation pour la réduction progressive des HFC	PNUE
Suriname	SUR/SEV/80/TAS/01+	Activités de facilitation pour la réduction progressive des HFC	PNUE
Turquie	TUR/PHA/75/INV/107	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche) (secteur de l'entretien et suivi)	ONUDI
Turquie	TUR/PHA/84/INV/111	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième tranche) (secteur de l'entretien pour la réfrigération et suivi)	ONUDI

Annexe II

**PROJETS DANS LESQUELS “AUCUNE AVANCÉE” N’A ÉTÉ ACCOMPLIE ET
POUR LESQUELS LE MAINTIEN DU SUIVI EST RECOMMANDÉ**

Pays	Code	Titre du projet	Agence
Botswana	BOT/PHA/82/TAS/22	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche)	PNUE
Brunéi Darussalam	BRU/PHA/82/TAS/24	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième tranche)	PNUE
Chili	CHI/PHA/81/TAS/195	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, deuxième tranche) (secteur de l'entretien pour la réfrigération)	PNUE
Dominique	DMI/PHA/84/TAS/25	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche)	PNUE
Myanmar	MYA/PHA/80/INV/19	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche)	ONUDI
Arabie saoudite	SAU/PHA/77/INV/31	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, quatrième tranche) (plan sectoriel pour la mousse de polyuréthane)	ONUDI
Saint Vincent et les Grenadines	STV/PHA/75/TAS/23	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche)	PNUE

Annexe III

**PROJETS DANS LESQUELS “AUCUNE AVANCÉE” N’A ÉTÉ ACCOMPLIE ET POUR
LESQUELS UNE LETTRE D’ANNULATION ÉVENTUELLE EST RECOMMANDÉE**

Pays	Code	Titre du projet	Agence
Afghanistan	AFG/PHA/79/INV/22	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième tranche)	ONUDI
Myanmar	MYA/PHA/68/TAS/14	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, première tranche)	PNUE
Myanmar	MYA/PHA/80/TAS/18	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, deuxième tranche)	PNUE

Annexe IV

PROJETS POUR LESQUELS DES RAPPORTS DE SITUATION SUPPLÉMENTAIRES ONT ÉTÉ DEMANDÉS

Pays	Code	Titre du projet	Agence	Recommandation
Afghanistan	AFG/PHA/85/TAS/27	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, quatrième tranche)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Afghanistan	AFG/PHA/85/TAS/29	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Afghanistan	AFG/PHA/85/INV/28	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, quatrième tranche)	ONUDI	Demander à l'ONUDI de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Afghanistan	AFG/PHA/85/INV/30	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II, première tranche)	ONUDI	Demander à l'ONUDI de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Afghanistan	AFG/SEV/87/INS/31	Prolongation du projet de renforcement des institutions (phase X: 1/2022-12/2023)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Antigua et Barbuda	ANT/PHA/73/PRP/17	Préparation d'un plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur l'état de préparation de la phase II du PGEH
Antigua et Barbuda	ANT/SEV/73/INS/16	Prolongation du projet de renforcement des institutions (phase V: 1/2015-12/2016)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur l'état d'avancement des rapports périodique et financier
République centrafricaine	CAF/SEV/68/INS/23	Prolongation du projet de renforcement des institutions (phase VI: 1/2013-12/2014)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur l'état d'avancement des rapports périodique et financier et de l'achèvement du projet
Dominique	DMI/PHA/86/TAS/26	Rapport de vérification sur la mise en œuvre de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur l'état d'avancement des rapports de vérification
Dominique	DMI/SEV/81/INS/24	Prolongation du projet de renforcement des institutions (phase VII: 6/2018-5/2020)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur l'état d'avancement des rapports périodique et financier
Mali	MLI/PHA/84/PRP/42	Préparation d'un plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur l'état d'avancement de la préparation de la phase II du PGEH

Pays	Code	Titre du projet	Agence	Recommandation
Myanmar	MYA/PHA/83/PRP/21	Préparation d'un plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Myanmar	MYA/PHA/86/TAS/23	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième tranche)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Myanmar	MYA/PHA/86/TAS/24	Rapport de vérification sur la mise en œuvre du plan de gestion de l'élimination des HCFC	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Myanmar	MYA/SEV/84/INS/22	Prolongation du projet de renforcement des institutions (phase V: 7/2020-6/2022)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Myanmar	MYA/PHA/83/PRP/20	Préparation d'un plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase II)	ONUDI	Demander à l'ONUDI de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur les progrès de la mise en œuvre, incluant des mises à jour sur la reprise des activités
Soudan du Sud	SSD/SEV/76/INS/03	Projet de renforcement des institutions (phase I: 5/2016-4/2018)	PNUE	Demander au PNUE de remettre un rapport de situation à la 93 ^e réunion sur la signature de l'accord de financement à petite échelle et sur le premier décaissement

Annexe V

**TEXTE À INCLURE DANS L'ACCORD MIS À JOUR ENTRE LE GOUVERNEMENT DE LA
RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE D'IRAN ET LE COMITÉ EXÉCUTIF DU FONDS
MULTILATÉRAL POUR LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION DES
HYDROCHLOROFLUOROCARBURES CONFORMÉMENT À LA DEUXIÈME PHASE
DU PLAN DE GESTION DE L'ÉLIMINATION DES HCFC**

Cet accord mis à jour remplace l'accord conclu entre le gouvernement de la République islamique d'Iran et le Comité exécutif à la 90^e réunion du Comité exécutif

APPENDICE 2-A: OBJECTIFS ET FINANCEMENT

Ligne	Caractéristiques	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
1.1	Calendrier de réduction des substances du groupe I de l'Annexe C du Protocole de Montréal (tonnes PAO)	342,4	342,4	342,4	342,4	247,33	247,33	247,33	247,33	247,33	s.o.
1.2	Consommation totale maximale autorisée des substances du groupe I de l'Annexe C du Protocole de Montréal (tonnes PAO)	342,45	342,45	266,35	266,35	247,33	247,33	247,33	95,13	95,13	s.o.
2.1	Financement convenu pour l'agence d'exécution principale (PNUD) (\$ US)	1 298 170	0	1 593 980	0	1 307 980	0	1 300 503	337 860	0	5 838 493
2.2	Coûts d'appui pour l'agence principale (\$ US)	90 872	0	111 579	0	91 559	0	91 035	23 650	0	408 695
2.3	Financement convenu pour l'agence de coopération (ONUDI) (\$ US)	473 567	0	584 000	0	524 000	0	0	521 638	0	2 103 205
2.4	Coûts d'appui pour l'agence de coopération (\$ US)	33 150	0	40 880	0	36 680	0	0	36 515	0	147 224
2.5	Financement convenu pour l'agence de coopération (PNUE) (\$ US)	200 000	0	190 000	0	170 000	0	0	140 000	0	700 000

Ligne	Caractéristiques	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
2.6	Coûts d'appui pour l'agence de coopération (\$ US)	24 857	0	23 614	0	21 129	0	0	17 400	0	87 000
2.7	Financement convenu pour l'agence de coopération (Allemagne)* (\$ US)	645 500	0	954 018	0	139 754	0	0	0	0	1 739 272
2.8	Coûts d'appui pour l'agence de coopération (\$ US)	73 420	0	111 723	0	16 176	0	0	0	0	201 320
2.9	Financement convenu pour l'agence de coopération (Italie) (\$ US)	403 203	0	504 004	0	0	0	0	0	0	907 207
2.1	Coûts d'appui pour l'agence de coopération (\$ US)	48 797	0	60 996	0	0	0	0	0	0	109 793
3.1	Total du financement convenu (\$ US)	3 020 440	0	3 826 002	0	2 141 734	0	1 300 503	999 498	0	11 288 177
3.2	Total des coûts d'appui (\$ US)	271 096	0	348 792	0	165 544	0	91 035	77 565	0	954 032
3.3	Total des coûts convenus (\$ US)	3 291 536	0	4 174 794	0	2 307 278	0	1 391 538	1 077 063	0	12 242 209
4.1.1	Élimination totale de HCFC-22 convenue de réaliser en vertu du présent Accord (tonnes PAO)										71,27
4.1.2	Élimination HCFC-22 à réaliser lors de la phase précédente (tonnes PAO)										38,6
4.1.3	Consommation restante admissible pour le HCFC-22 (tonnes PAO)										53,73
4.2.1	Élimination totale de HCFC-141b convenue de réaliser en vertu du présent Accord (tonnes PAO)										91,1
4.2.2	Élimination de HCFC-141b à réaliser lors de la phase précédente (tonnes PAO)										125,8
4.2.3	Consommation restante admissible pour le HCFC-141b (tonnes PAO)										0,0

* Le gouvernement de l'Allemagne a cessé d'être une agence de coopération pour la phase II du PGEH à la 92^e réunion. Les soldes non utilisés pour les deuxième, troisième et quatrième tranches ainsi que la totalité du financement approuvé en principe pour la cinquième tranche ont été transférés au PNUD.

BRAZIL

DEMONSTRATION PROJECT FOR THE MANAGEMENT AND FINAL DISPOSAL OF ODS
WASTE IN BRAZIL

FINAL PROGRESS REPORT

prepared by

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE

supported by

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM (UNDP)

APRIL 2023

Abbreviations

ABNT - Brazilian Association of Technical Standards

CADRI - Certificate of Movement of Waste of Environmental Interest

CETESB - Environmental Company of São Paulo State

CFC - Chlorofluorocarbon

COVID-19 – Coronavirus Disease 2019

RC- Reclaim Center

CRN - Northeast Regeneration and Recycling Center

CTC - Carbon Tetrachloride

CPE - Collective Protection Equipment

PPE - Personal Protective Equipment

ExCom - Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol

MLF - Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol

GWP - Global Warming Potential

HCFC - Hydrochlorofluorocarbons

HFC – Hydrofluorocarbon

HPMP – HCFC Phase-out Management Plan

Ibama - Brazilian Institute of Environment and Renewable Resources

EOI- Expression of Interest

MMA - Ministry of the Environment

MoU - Memorandum of Understanding

ODP - Ozone Depletion Potential

NPP – National CFC Phase-out Management Plan

UNDP - United Nations Development Program

PU - Polyurethane Foams

RAC - Refrigeration and Air Conditioning

EPR - Extended Producer Responsibility

ODS – Ozone Depleting Substance

TEAP - Technical and Economic Assessment Panel

DRU - Decentralized Recycling Unit

NOU - National Ozone Unit

CONTENTS

1	Introduction	6
1.1	Historical background	6
1.2	Project context.....	7
2	Project scope	9
2.1	Project Components.....	9
3	Project implementation	10
3.1	ODS Waste Management System - results achieved.....	11
3.1.1	Increased ODS storage capacity	12
3.1.2	Improvements to the regeneration operation by RC	13
3.1.3	Availability of digital information for free access by the interested public	13
3.1.4	Conducting training for the waste management sector and training for environmental inspection bodies carried out	14
3.1.5	Strengthening / Consolidation of the Integrated ODS Waste Management System ...	14
3.2	Destruction of ODS - results achieved	16
3.2.1	Installation License for adjustments to the incinerator	17
3.2.2	Incinerator adjustments.....	17
3.2.3	Burn Test	19
3.2.4	CETESB Operating License for thermal destruction of ODS.....	26
3.2.5	Destruction of ODS identified by the project	29
3.3	Standardization of procedures and criteria for the management and final disposal of ODS waste - results achieved.....	30
3.4	Counterpart.....	31
3.5	Financial Execution	32
4	Lessons learned	33
4.1	Challenges	33
4.2	Lessons Learned	34
5	Appendix I	35
6	Annexes.....	35
6.1	Annex I - 20th Meeting of the Parties, Decision XX/7.....	35
6.2	Annex II - 22nd Meeting of the Parties, Decision XXII/10.....	35

6.3	Annex III - 29th Meeting of the Parties, Decision XXIX/4.....	35
6.4	Annex IV - Decision ExCom 58/19	35
6.5	Annex V - Decision ExCom 57/19	35
6.6	Annex VI - Approved Project.....	35
6.7	Annex VII - Expression of Interest 32016 of 2017	35
6.8	Annex VIII - Expression of Interest 30431 of 2017	35
6.9	Annex IX - 14th Meeting of the Parties, Decision XIV/6.....	35
6.10	Annex X - Technical Opinion No. 025/19/IPA.....	35
6.11	Annex XI - Results of the 2019 Burning Tests	35
6.12	Annex XII - Results of the 2021 Burning Tests.....	35
6.13	Annex XIII - Results of the 2022 Burning Tests.....	35
6.14	Annex X - Waste Destruction Certificate	35

LIST OF TABLES

Table 1 – Feed rate by parameter	20
Table 2 – Results obtained for the licensing of CFC incineration and the respective emission limits (first step)	21
Table 3 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits (second stage).	22
Table 4 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits. 26	
Table 5 - Feed rate by parameter	28
Table 6 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits. 28	
Table 7– Data on the ODS identified within the scope of the project	30
Table 8 – Counterpart of the Reclaim Centers	31
Table 9 – Counterpart of the enterprise Essencis	31
Table 10 – Financial Execution of the Project.....	32

LIST OF FIGURES

Figure 1 - Location of the Reclaim Centers and the Incinerator.	36
Figure 2 – Cylinders acquired and distributed to the RC within the scope of the project.	37
Figure 3 - Equipment and tools purchased and distributed to the RC within the scope of the project.	37
Figure 4 – Technical visit to the RC facilities prior to the preparation of the Laboratory Infrastructure Guide: a) CRN, b) Ecosuporte, c) Frigelar, d) Recigases.	37
Figure 5 – Record of training on tests of the AHRI 700 standard and good laboratory practices carried out within the scope of the Project	38
Figure 6 – Equipment, accessories and glassware acquired under the Project.	38
Figure 7 – Installation and training for the operation of gas chromatographs.	39
Figure 8 – Technical teams from MMA, Ibama, Essencis and UNDP visiting the incinerator facilities.	39
Figure 9 – Skid: Gas supply system with pressure, flow and feed weight controller.	40
Figure 10 – Cyclone: before and after installation.	40
Figure 11 – Bag filter: before and after installation.	41
Figure 12 – Hot gas generation system before and after installation.	41
Figure 13 – Transport of cylinders.	41

1 INTRODUCTION

This document presents the results of the Demonstration Project for the Management and Final Disposal of Ozone Depleting Substances (ODS) Waste in Brazil, which was approved by the Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol at its 72nd meeting in May 2014. Through this project, Brazil sought to strengthen, at the national level, an appropriate system for the management and environmentally sound final destination of ODS waste.

The implementation of this project was coordinated by the Ministry of the Environment (MMA), which operates in Brazil as the National Ozone Unit (NOU) and implemented by the United Nations Development Program (UNDP). This ODS destruction project is one of twelve projects in Article 5 countries funded by the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol (MLF).

The approach adopted for the structure and content of the report provide a summary description of the historical background and context of the Project, including the scope, general objectives, components, activities and results achieved. Specific activities for strengthening the management system, as well as demonstrating the country's domestic capacity for ODS destruction, are described.

1.1 Historical background

The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer is an international environmental treaty established in 1987 and ratified by 198 Parties. The Protocol aims to protect the ozone layer by eliminating the production and consumption of Ozone Depleting Substances (ODS).

Brazil has been developing measures to protect and recover the ozone layer for more than three decades since 1988. It adhered to the Vienna Convention and the Montreal Protocol by committing to completely eliminate the consumption of ODS through Decree No. 99,280 on June 6, 1990.

Since 1992, and with financial support from the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol (MLF), Brazil has carried out and continues to carry out various sectoral projects and activities, in groups or individually, for technological conversion in the Polyurethane Foam (PU), Refrigeration and Air Conditioning (RAC) sectors, Solvents, Agriculture and Chemical and Pharmaceutical Industry. Among the projects, the National CFC Phase-out Management Plan (NPP) and the Brazilian HCFC Phase-out Management Plan (Brazilian- HPMP) deserve to be highlighted.

These projects allowed for the elimination of consumption of Chlorofluorocarbons (CFC), Halon, Carbon Tetrachloride (CTC) and Methyl Bromide (except for quarantine and pre-shipment uses) and the partial elimination of consumption of Hydrochlorofluorocarbons (HCFC), whose actions and control measures for total elimination are in progress. In 2007, the country had achieved 95% elimination of CFC consumption, having reached the targets for total CFC elimination in 2010, according to the established timetable for developing countries.

Despite the elimination of the consumption of CFC, these substances remained present in old equipment in operation and constituted banks of substances to be properly managed. Within the

scope of the NPP, Brazil established the bases for the creation of a system for the management of CFC liabilities, with support for the emergence of five (5) Reclaim Centers (RC) and about one hundred and twenty (120) Decentralized Recycling Units (DRUs), which would allow collection, recycling and regeneration of refrigerant fluids in different parts of the country. To ensure the application of good practices regarding the proper disposal of these fluids, training was provided for around 25,000 technicians who worked in the domestic and commercial refrigeration sectors in all federative units in Brazil.

In 2012, Brazil began implementing actions aimed at eliminating HCFC, through the Brazilian HCFC Phase-out Management Plan (HPMP). To date, the country has eliminated 63% consumption of HCFC, having achieved complete elimination of HCFC-141b consumption in the foam sector by 2020.

1.2 Project context

Although Brazil, like other Parties to the Montreal Protocol, has carried out several successful initiatives to eliminate the consumption of ODS, such substances remain present as a refrigerant in RAC equipment or as a blowing agent polyurethane foam in previously produced. As a result, the Parties to the Montreal Protocol understood that part of these substances, at some point or at the end of their life cycle, could be released into the atmosphere. Thus, the remaining ODS banks, formed by substances with a high Ozone Depletion Potential (ODP), would constitute a “dangerous” environmental liability for the Ozone Layer and would jeopardize all the efforts that had been undertaken by the different Parties to the Montreal Protocol. Therefore, such a liability would require special care and should be properly managed and eliminated.

The existence of the problem, as well as the need to seek a solution, was formally recognized by the Parties to the Montreal Protocol at their 20th meeting, held in 2008. The importance of obtaining more detailed information regarding the destruction of ODS banks available at the end of its useful life is reflected in Decision XX/7 (**Annex I**). The States Parties requested the Executive Committee of the MLF (ExCom) to assess the possibility of providing technical and financial support to demonstrative projects for the management and disposal of ODS with high Global Warming Potential (GWP) in Article 5 countries. Approved projects aimed at collection (without MLF funding), transport, storage and destruction of ODS, with the results providing lessons learned, generation of experience on management and financing modalities, climate benefits. The Technical and Economic Assessment Panel (TEAP) was also requested to carry out ongoing reviews of ODS banks and to update guidance on environmentally sound management and disposal of ODS waste for adoption by Parties.

At the 22nd Meeting of the Parties in 2010, Decision XXII/10 (**Annex II**) further requested the updating of available destruction technologies and the development of criteria applicable to verifying the destruction of ODS at their end-of-life cycle (EOL ODS - End of Life ODS). Recently, Parties, in Decision XXIX/4 (**Annex III**), requested a further update of the list of approved destruction technologies and their assessment as to their applicability to the destruction of HFC, now included as controlled substances by the adoption of the Kigali Amendment.

As a result of these consultations, ExCom Decision 58/19 (**Annex IV**) approved a set of guidelines for the financing of demonstration projects aimed at the environmentally sound management and final disposal of ODS waste in A5 countries. In total, twelve demonstrative projects of environmentally sound management and final disposal of ODS waste were financed by the MLF, in different regions of the world, among which is the project implemented in Brazil.

The Brazilian project was approved at the 57th ExCom Meeting, through Decision 57/19 (**Annex V**) in 2014, with resources of US\$ 1,490,600.00 (one million, four hundred and ninety thousand, six hundred American dollars), considering the ODS waste stock mapped in 2014 and the improvement of destruction facilities by high temperature heat treatment, following international standards for this type of activity. The refrigerants considered in this project were CFC-12, CFC-11 and mixtures that contained traces of these substances.

2 PROJECT SCOPE

The proposed project aimed to demonstrate, through an environmentally appropriate, efficient and economically viable solution, the management and final disposal of ODS, through the establishment of a National ODS Waste Management System in Brazil.

The project also sought to establish opportunities to integrate ODS waste management and end-of-life destruction into broader national hazardous waste management and energy efficiency programs. To this end, these efforts would be complemented by activities initiated during the implementation of the NPP that promoted the creation of a structure for the collection of CFC from old equipment. The NPP established five reclaim centers and 120 decentralized recycling units, supported by the distribution of recovery machines to companies and technicians in the country.

The project also envisaged finding synergies with HCFC disposal activities, in particular, recovery operations for the maintenance of existing refrigeration equipment. Additionally, the proposed project found legal support in the National Solid Waste Policy, created by Law No. 12,305, of August 2, 2010. This law provides for the application of Extended Producer Responsibility (EPR), an approach that focuses on the treatment of end of life of consumer products and aims to increase the amount and degree of product recovery and minimize the environmental impact of waste materials.

2.1 Project Components

The project design established four components, namely:

- Component 1: Establish a comprehensive ODS Waste Management System, including capacity building in ODS waste handling, transport and characterization, as well as improving ODS waste storage capacity,
- Component 2: Carry out burn trials at two incineration facilities to qualify national capacities for disposal of ODS waste according to standards, analyzing its logistics and cost,
- Component 3: Technical assistance associated with the evaluation and standardization of procedures and criteria for the management and final disposal of ODS waste,
- Component 4: Project management associated with project implementation and supervision.

The project objectives, as well as the details of these components, estimated costs, indicative schedule, are presented in **Annex VI** of this document.

3 PROJECT IMPLEMENTATION

Carrying out this Demonstration Project constituted a relevant initiative for Brazil by confirming the feasibility of the experience initiated within the scope of the National CFC Phase-out Management Plan, of a management system, with emphasis on the operability of the final destination of ODS waste. Waste that constituted liabilities of relevant changes in the national policy of prohibition / restriction of the importation and use of ODS in the last decades, in agreement with the international commitments assumed by the Brazilian Government in the scope of the Montreal Protocol.

This Demonstration Project also made it possible to identify the challenges of ODS management in the country, as well as the challenges to promote the sustainability of the Management System with the companies that will operate in this market and the environmental agencies that will control and supervise these liabilities.

In the initial stage of the project (June 2015 to June 2017), activities were carried out with the objective of consolidating the ODS Management System in the country, through the strengthening of the Reclaim Centers, whether by increasing the capacity of storage, whether in improving conditions for regeneration and analysis of regenerated refrigerants; validate the inventory of liabilities of existing ODS; improve the quality of leak monitoring of stored ODS liabilities and define the heat treatment plant with the potential for adapting and subsequently destroying the identified ODS tons.

However, during the implementation it was identified that the period of validity was not adequate to carry out all the activities necessary for its implementation, especially due to the complexity of the adjustments in the incinerator and the defined schedule for the incineration of the identified ODS. Thus, in 2017, the Ministry of the Environment, together with the UNDP, submitted to the ExCom a request to extend the project's validity until December 2022, which was approved within the scope of the 79th ExCom Meeting. The request was based on a detailed work plan prepared by the MMA, CETESB, Essencis and UNDP, which demonstrated all the necessary steps to guarantee the adequacy of the incineration equipment, issuing of environmental licenses and carrying out burning tests, burning schedule of the tons identified after the validation of the national inventory and the issuance of the Certificates of Destruction of the ODS.

From March 2020 until the end of 2021, the Project faced a reduction in the pace of execution due to the COVID 19 pandemic. The pandemic negatively affected all the Project beneficiary companies at different times, many had their production stopped and employees were sick, while others operated with restrictions and reduced staff. Activities could only return to a faster pace after vaccination and its reinforcement, which allowed the contagion and mortality rates to decrease. Given this scenario, the project sought to adapt to the needs and deadlines of the beneficiaries, always making the planning of activities compatible with the real execution capacity of the partners and beneficiaries.

In April 2022, the Project was informed that the Essencis enterprise's incinerator had the plant undergoing maintenance to make adjustments to the operation and, subsequently, carry out a new burning test. This is because, in the previous test, the emission limits for dioxins and furans were exceeded. As a result of this incident, the operation was interrupted to better investigate the causes and make the necessary adjustments. By decision of the enterprise, the feeding limits of chlorinated substances were reduced in relation to the initial license (initially 8.87 kgCl/h, currently 2.14 kgCl/h), negatively impacting the incineration period of the ODS, however, offering greater safety for the

process and the surrounding population, since dioxins and furans are substances derived from the burning of chlorinated compounds (such as ODS) and are potentially carcinogenic when emitted in unlicensed quantities.

This new operating limit, together with all the pandemic issues and an extensive schedule for burning substances in stock (Project ODS plus waste from incinerator customers from sectors such as chemical, agribusiness, health service), made it unfeasible to incinerate the 32,404 kg of ODS waste identified within the scope of the Project by the end of 2022, as planned. Thus, by December 2022, it was possible to incinerate 24,744 kg of ODS waste, leaving 7,660 kg of ODS waste that could not be incinerated under the project. The Brazilian Government, together with UNDP, is evaluating alternatives to carry out the destruction of this remaining quantity.

It is worth highlighting the fundamental importance of the dialogue established within the scope of the Project with the Brazilian Institute for the Environment and Renewable Resources (Ibama) and the Environmental Company of São Paulo State (CETESB). An agreement was established for a partnership in the execution and alignment of environmental licensing actions between MMA and CETESB, the environmental licensing and inspection body of the State of São Paulo responsible for monitoring the activities of the enterprise Essencis.

The project showed a high degree of relevance for Brazilian environmental policy, for the fulfillment of Brazil's international commitments in relation to the Montreal Protocol and for the Sustainable Development Goals. This relevance was ensured by the strengthening of the ODS Waste Final Disposal Management System in the country, which should remain operational in the coming years, as well as by the destruction of a significant percentage of the ODS environmental liabilities identified in the national territory, with adequate technology, contributing transport safety conditions and environmentally sound thermal destruction.

3.1 ODS Waste Management System - results achieved

In order to define the companies that would be able to receive technical and financial support from the project to strengthen its Reclaim Center, Expression of Interest (EOI) 32016 of 2017 (**Annex VII**) was carried out in the country. EOI 32016/20017 defined criteria related to compliance with national legislation (environmental and commercial) and the demonstration of technical capacity, in addition to the eligibility criteria of the Montreal Protocol, which should be met by interested companies.

The EOI also clarified the contribution to be made available to the companies: a) increase in the storage capacity of refrigerant fluids; and b) adequacy of chemical analysis laboratories aiming at the correct identification and handling of ODS by the RC.

Its purpose was to assess the enterprises' ability to maintain the sustainability of the ODS regeneration and storage business, once the technical and financial contribution by the project has ended. Four enterprises were qualified, three of which had received support under the NPP:

- Northeast Regeneration and Recycling Center (CRN), located in the state of Pernambuco,
- Frigelar, an enterprise located in the state of São Paulo,
- Ecosuporte Soluções em Gestão Ambiental, located in the state of São Paulo,
- Recigases, located in the state of Rio de Janeiro.

Figure 1, Appendix I of this document, shows the geographic location of qualified RC.

Two RC previously supported by the NPP, Regentech and Gresocol, were not qualified by EOI 32016/2017 to receive financial support from the project. However, as the companies had stocks of waste dating back to the NPP, the Project opted to support the companies for the destruction of these stocks, which will be detailed later in this report.

In return for the technical and financial support that would be provided by the project, the RC signed a Memorandum of Understanding (MoU) with UNDP in which they assumed, among others, the following commitments:

- Indicate two professional interlocutors (main and alternate), one of whom must be the Technical Responsible for the laboratory to monitor all activities and all stages of the work,
- Provide adequate space and conditions for the operation of the laboratory, according to the guidelines contained in the Laboratory Infrastructure Guide prepared by a UNDP consultant within the scope of the project,
- After the complete installation of the laboratory equipment and due training, submit a quarterly report with the purity analyzes carried out in the period,
- Provide all PPE (individual protective equipment), CPE (collective protective equipment), other work safety items and documents related to the operation of the laboratory, in compliance with the legislation and standards relevant to the activity,
- Present the Risk and Safety Certificate signed by the enterprise 's legal representative,
- Present an updated inventory of containers stored in the RC: type of cylinders, tanks and drums; quantities and capacities of different containers where ODS waste is stored,
- Submit a descriptive and photographic technical report quarterly containing information on the current conditions of temporary storage of ODS waste (perform visual inspection and with a leak detector and report any observed leakage or loss, indicating the enterprise's measures),
- Transfer ODS waste to standardized 1,000-pound cylinders provided by the project, for final disposal in the incinerator,
- Apply for a Certificate of Handling Waste of Environmental Interest (CADRI) or CETESB Technical Opinion, to carry out the final disposal of ODS waste inventoried by the project and pay the document fee.

The main activities carried out with the objective of consolidating the ODS Waste Management System in the country are detailed below:

3.1.1 Increased ODS storage capacity

To increase the storage capacity of ODS, 1,000-pound and 100-pound cylinders were purchased, which were distributed as follows: Six 1,000-pound cylinders and 20 100-pound cylinders delivered to the four RC qualified by the Public Consultation, Frigelar (Osasco/SP), CRN (Recife/PE), Ecosuporte (Americana/SP) and Recigases (Rio de Janeiro/RJ), and nine 1,000-pound cylinders for Revert Soluções Ambientais Ltda., in Careaçú/MG, the enterprise that performs the reverse logistics of domestic refrigeration equipment in Brazil. **Figure 2, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the cylinders purchased and distributed to the RC within the scope of the project.

3.1.2 Improvements to the regeneration operation by RC

Refrigerant identifiers, collectors, leak detectors were purchased, in addition to other equipment and tools that were passed on to three RC qualified by Public Consultation, CRN (Recife/PE), Ecosuporte (Americana/SP) and Recigases (Rio de Janeiro /RJ). **Figure 3, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the equipment and tools acquired and distributed to the RC within the scope of the project.

3.1.3 Availability of digital information for free access by the interested public

The general content produced is available on two websites: <http://protocolodemontreal.org.br> and <http://www.mma.gov.br>. The main materials developed within the scope of the project are listed below:

- 2016: Production and dissemination of the Folder “Management and Final Disposal of ODS”. The Folder brings information about the project, the importance of carrying out the correct disposal of ODS waste, among other information on the subject for the general public. (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2017: Elaboration of the Laboratory Infrastructure Guide individualized by RC (Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN). After the initial visit by a consultant hired under the project to assess the conditions of the laboratory facilities of the RC qualified by EOI 32016/2017, Individualized Guides were prepared by RC with guidance on the structural laboratory conditions suitable for the installation and operation of analytical equipment in the sense of guaranteeing the service life. **Figure 4, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the technical visits to the RC' facilities prior to the elaboration of the Laboratory Infrastructure Guide.

- 2019: Elaboration of the Technical Training Workbook: Laboratory Operation for Execution of Chemical Tests according to the AHRI 700 standard in refrigerant gases. The booklet provides information on regulatory matters, chemical product labeling, laboratory waste management, tests on refrigerant gases according to AHRI 700 and principles in chromatography. The material was used to carry out individualized courses by RC (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2020: Production of the video on the safe destruction of substances that harm the ozone layer. The video features statements by CETESB and Essencis representatives on the environmental licensing process for the heat treatment plant (Available at: [\(188\) Safe destruction of substances that harm the ozone layer - YouTube](#)).

- 2022: Elaboration of the Guidance Guide: Management and Environmentally Appropriate Final Disposal of ODS – the informative guide seeks to clarify the procedures for the adequate environmental management that should be applied to the liability of ODS and other fluorinated substances, such as HFCs. The material was produced with the support of the working group formed by members of the UNDP, MMA, Ibama and CETESB (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2022: Production of a draw my life video on environmentally sound management of ODS. The video was produced based on information from the Guidance Guide “Management and

Environmentally Appropriate Final Disposal of ODS Waste” (Available at: <https://www.protocolodemontreal.org.br/site/todas-as-noticias>).

- 2022: Production of the video and teaser about the Demonstration Project for the Management and Final Disposal of ODS Waste. The institutional video presents the main results of the Demonstrative Project and has the participation of beneficiaries and those involved (Available at: <https://www.protocolodemontreal.org.br/site/todas-as-noticias>).

3.1.4 Conducting training for the waste management sector and training for environmental inspection bodies carried out

Throughout the implementation of the project, training was carried out for RC qualified by EOI 32016/2017, as well as for the general public.

- 2017: Availability of the Laboratory Infrastructure Guide individualized by RC (Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN). Once the Individualized Guides were made available, the RC received technical assistance from a consultant hired under the project to monitor the necessary infrastructure works and subsequent validation of compliance with the adjustments specified in each guide.

- 2019: Availability of the Technical Training Workbook: Laboratory Operation for Execution of Chemical Tests according to the AHRI 700 standard in refrigerant gases. The booklet provides information on regulatory affairs, chemical product labeling, laboratory waste management, testing on refrigerant gases according to AHRI 700, and principles in chromatography. (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2019: Individual training was carried out on tests of the AHRI 700 standard and good laboratory practices for the four RC: Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN. **Figure 5, Appendix I** of this document, presents a photographic record of training on AHRI 700 tests and good laboratory practices carried out within the scope of the project.

- 2022: Workshop 'Management and Environmentally Appropriate Final Disposal of ODS'.

Date: 11/17 and 18/2022.

Target Audience: Environmental agencies, RC, DRUs, Waste Managers, Final destination companies and those interested in the topic.

Objective of the event: to present to the target audience the context in which the “Demonstrative Project for the Management and Final Disposal of ODS Waste” was implemented, clarify the procedures for the proper environmental management of ODS liabilities and the control and inspection instruments of ODS. The event was held virtually and the recordings of the two days of the event, as well as the presentations made, can be accessed at: http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/todas_as_noticias.

3.1.5 Strengthening / Consolidation of the Integrated ODS Waste Management System

- 2017 to 2019: The project made the quarterly payment, through an approved report demonstrating the provision of temporary storage environmental services for three RC (Ecosuporte, CRN and Recigases) until the beginning of the incineration process of the ODS.

- 2017: Availability of the Laboratory Infrastructure Guide individualized by RC (Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN). Once the Individualized Guides were made available, the RC received technical assistance from a consultant hired under the project to monitor the necessary infrastructure works and subsequent validation of compliance with the adjustments specified in each guide.

- 2017 to 2019: Equipment, materials, accessories, reagents and laboratory glassware were purchased to adapt and improve the conditions for analyzing the purity of regenerated fluids, in accordance with AHRI 700 and ABNT 16667 for the four RC: Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN. **Figure 6, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the equipment, accessories and glassware acquired under the project.

- 2019: Individualized training on AHRI 700 tests and good laboratory practices was carried out for the four RC: Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN.

- 2019: Availability of the Technical Training Handout: Laboratory Operation for Execution of Chemical Tests according to AHRI 700 in refrigerant gases. The booklet provides information on regulatory matters, chemical product labeling, laboratory waste management, tests on refrigerant gases according to AHRI 700 and principles in chromatography. The material was used to carry out individualized courses by RC. (Available at: <http://protocolodemontreal.org.br/site/imagens/publicacoes>).

- 2019 to 2021: Installations and training for the operation of Gas Chromatographs with the supplier Nova Analítica in four RC: Ecosuporte, Recigases, Frigelar and CRN. **Figure 7, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the installation and training for the operation of the chromatographs within the scope of the project.

One of the challenges faced by the project refers to the processes for purchasing inputs and equipment for the RC' laboratories, which were complex and lengthy due to the costs involved and the specific nature of the bidding process (highly rigorous with regard to the qualifications of the items listed in the bidding).

3.2 Destruction of ODS - results achieved

In order to define the enterprises that would be able to receive the project's technical and financial support for adapting thermal treatment facilities (incineration, plasma, or other technologies) for the destruction of ODS, an Expression of Interest (EOI) 30431 of 2017 (**Annex VIII**) was carried out in the country. EOI 30431/2017 defined criteria related to compliance with national legislation (environmental and commercial) and demonstration of technical capacity, in addition to the eligibility criteria of the Montreal Protocol, which should be met by interested enterprises.

The EOI also clarified the contribution to be made available to the enterprises: the adaptation of a line for feeding gaseous substances into the oven, with all the necessary equipment and materials, as well as the burn test of the substances and all the costs involved in this operation of burning, in accordance with procedures and norms established by the Montreal Protocol. The substances that need to be incinerated basically include Chlorofluorocarbons (CFCs), Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs), and other substances that destroy the ozone layer and/or alternatives with high global warming potential (Hydrofluorocarbons - HFCs, for example).

Its objective was to assess the enterprises' ability to maintain the sustainability of the ODS destruction business, once the technical and financial contribution of the project ended. The enterprise Essencis Soluções Ambientais S/A was qualified. **Figure 1, Appendix I** of this document shows the geographic location of the qualified thermal destruction plant.

In return for the technical and financial support that would be provided by the project, the thermal destruction enterprise signed a Memorandum of Understanding (MoU) with UNDP in which it assumed, among others, the following commitments:

- Indicate two professional interlocutors (main and alternate), one of whom must be the person in charge of the incineration unit to monitor all activities and stages of the incineration work of the ODS liabilities.
- Allow access to the UNDP and MMA team to monitor the incineration activities of ODS liabilities, providing the data available for the proper conduct of the work.
- Provide and present the Environmental Licenses for the destruction of ODS that must be forwarded to UNDP.
- Request Technical Advice from enterprises outside the state of São Paulo: Recigases (RJ), CRN (PE), and Regentech (RS).
- Incinerate the environmental liabilities foreseen in the project stored in the CRs - up to 75 tons, according to the planning previously presented.
- Submit the ODS Waste Destruction Certificate quarterly, until the completion of the burning of the CRs' environmental liabilities.

Therefore, the technology selected for the destruction of ODS in the demonstration project in Brazil was incineration. This is one of the destruction and disposal technologies approved by the Parties to the Montreal Protocol (Decision XIV/6: Approved destruction procedures, **Annex IX**).

Essencis has a rotary kiln waste incinerator with post-combustion, with a capacity of 800 kg/hour (in total, for solid and liquid waste). The enterprise works in a continuous process, with three shifts of operation.

The main hazardous waste incinerated by Essencis comes from the chemical, pharmaceutical, petrochemical, agrochemical, and universities, among other activities. It is noteworthy that, of the

waste received by the enterprise, a relevant part has chlorine in its chemical structure. Operational data from the Essencis incinerator Operating License at the time of qualification by Expression of Interest:

- Rotary kiln temperature: 916 °C,
- Post combustion chamber temperature: 1,200 °C (for 3 seconds),
- Chlorine feeding limit: 25.0 kg/hour, and
- Fluoride feeding limit: 2.0 kg/hour.

The incinerator has a very efficient and well-controlled system for treating atmospheric emissions, with frequent burn tests carried out, in accordance with the requirements of its Operating License. The enterprise, which has experience in the incineration of solid waste and chlorinated and fluorinated liquids, at the time, had no experience with gaseous waste.

After the completion of Expression of Interest 34041/2017, the project's technical team, made up of representatives from MMA, Ibama and UNDP, carried out a technical visit to the Essencis plant. **Figure 8, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the technical visit carried out at Essencis facilities by the technical teams of MMA, Ibama and UNDP.

The main activities carried out to destroy the ODS identified within the scope of the project are detailed below:

3.2.1 Installation License for adjustments to the incinerator

For the Issuance of the Installation License by CETESB so that the enterprise Essencis could install the necessary equipment so that the burn test could be carried out later, initially, the Incinerator Adaptation Plan for burning ODS was drawn up. Once approved by CETESB, Essencis began the process of adapting the incinerator plant.

3.2.2 Incinerator adjustments

Operational adjustments for burning ODS in the incineration process and operational tests included:

- a) Installation of gas supply system,
- b) Installation of a cyclone with greater efficiency in the abatement of particulate matter,
- c) Modification of the position of the bag filter and exchange of bags for others made of more resistant material, and
- d) Installation of a hot gas generation system to reheat the gases after the washing and neutralization system.

a) Installation of the gas supply system

The installation of the gas supply system (Skid), independent of the supply of solids and liquids, with pressure, flow and weight control, aimed to carry out the controlled burning of CFC gases R11 and R12 in a safe manner and in compliance with the burn limits authorized in the License after carrying out the burn

test. The incineration system was prepared to receive CFC consisting of CCl₃F and CCl₂F₂, pure or mixed with each other or with other substances, under the following conditions:

- Pressurized vessels with a capacity of up to 1000 pounds containing pure or mixed CFC whose vapor pressures at 30° C are greater than 1.0 bar absolute, and
- Drums with a capacity of up to 200 liters containing CFC or mixtures whose vapor pressure is less than 1.0 bar absolute.

The Skid was developed anticipating that no type of civil adaptation is necessary, in a metallic structure module that includes the scale, control panel, pump and piping. In operation, the cylinder will remain on the scale for control. **Figure 9, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the gas supply system (Skid) with pressure controller, flow rate and supply weight.

b) Installation of a cyclone with greater efficiency in the abatement of particulate matter

The cyclone removes the heaviest particulate matter (ash) and larger particles present in the incineration gases that are decelerated after colliding with the equipment walls, due to its geometry, reducing the particulate material load that will be removed by the bag filter. The installed cyclone was designed for high efficiency (97.5% for particles larger than 20 microns) and low head loss (70 mmCA – operating flow / 102 mmCA – design flow), in order to ensure the maximum abatement of dry powders at a minimum cost. **Figure 10, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the cyclone before and after installation.

c) Modification of the position of the bag filter and exchange of bags for others made of more resistant material

This equipment has the function of eliminating the particulate material present in the combustion gases. The sleeves are made of special material, which withstands temperatures of up to 250 °C. The filter operates continuously, having an automatic unloading system, which identifies the saturation of the filter, cleans it and collects the ashes generated, accommodating them in a big bag. The ash removed from the gaseous stream is collected in bags and sent to a class 1 landfill. Chemically, the ash has similar characteristics to the slag generated by the furnace.

The purpose of changing the position of the bag filter in the system was to increase its lifetime and efficiency in the temperature controls of the equipment. Previously, the equipment was located in the process after the cyclones. In this arrangement, the bag filter received the gas stream which was still very acidic due to chlorine, fluorine and sulfur. In the new arrangement, the gases that pass through the equipment will already be washed and neutralized, thus minimizing the corrosive process of the equipment.

The project also considered the thermal insulation of the filter, minimizing condensation in the “dead” spots in case of cooling or power outage. Regarding temperature, the gain was in the conservation and integrity of the bags, as a controlled system for heating the gases was installed before the filter. Changing the location of the equipment allowed working in a range of 90 °C to 130 °C, reducing the probability of damage to the bag. The filter did not change the number of bags, head loss, coal and lime feed system. The only alteration made was in terms of the type of sleeve, as with the change in location, the characteristics of the gas were altered, thus making the previous sleeve inefficient at the new installation point (post washing). **Figure 11, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the bag filter before and after installation.

- d) Installation of a hot gas generation system to reheat the gases after the washing and neutralization system

The hot gas generation system coupled to the process before the bag filter reheats the gases after the washing and neutralization system (venture and washing tower) at a temperature of 120 °C, above the dew point to avoid gas condensation in the bag filter.

To ensure that the process gas has the proper temperature, the system provides a maximum temperature of 700 °C and an operating/design flow rate of 750 kg/h (970 Nm³/h.). The hot gas generation system was coupled to the process line, before the bag filter. Right after the output of the generator there is an automatic damper, butterfly type, controlled by a system in the way that the pressure in the generator is maintained in depression. The thermal work capacity provided for the generator is 200,000 to 300,000 kcal/h for burning diesel oil / residual liquid fuel.

The generator's internal firing chamber is lined with refractory concrete and insulating ceramic fiber plates, and its passage chamber is also made of carbon steel, internally insulated with ceramic fiber blocks/blanket. The admission of the necessary ambient air to be reheated in the generator is carried out radially in the intake/mixing chamber, through four inlets provided with a manual butterfly valve, and the pressure/depression and flow adjustments must be made through this valve. **Figure 12, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the hot gas generation system before and after installation.

3.2.3 Burn Test

Once the adaptations made to the incinerator were approved, it moved on to the burn test stage. This step included the following logistics: a) preparation and approval of the Burn Test Plan; b) issuance of a Precarious License from CETESB to carry out the burn test; c) issue of environmental authorization for transport and incineration; d) carrying out the sample transport, and e) carrying out the burn test.

The Burn test Plan was prepared by Essencis and submitted for approval by CETESB, the environmental agency responsible for licensing the plant. This Plan contains information on the process conditions for carrying out the burn test and efficiency test, as well as the emission parameter monitored during the test.

After approving the plan, CETESB issued the Precarious License to carry out the burn test, moving on to the stage of issuing the environmental license for the transport and incineration of waste.

In Brazil, the transport of ODS waste from the place of use or temporary storage to the place of final destination must always be carried out with an environmental authorization for transport and final disposal of waste, which must be requested from the environmental agency the first time the transfer has been carried out and renewed when it is 120 days from its expiration date. To carry out the burn test at Essencis, part of the ODS waste stored at the Ecosuporte enterprise was used, due to the proximity of the Essencis incinerator. Therefore, it was necessary to issue the Certificate of Handling of Waste of Environmental Interest for transport and incineration, issued by CETESB. The transport was carried out in a closed truck, with safety ties and locks for good fixation of the cylinders, safety plates referring to the type of load, documentation, and mandatory PPE, as well as all licenses and documents referring to the transport of the type of load and of the places/municipalities where it would travel between origin and destination and on return.

The Burn Test was carried out with the assistance of the CETESB team. CFC-11 was used as the "Main Hazardous Organic Compound" (PCOP) for this burn test. The Destruction and Removal Efficiency (DRE) was verified through the mass balance of the CFC-11, considering the difference between the mass fed into the rotary kiln and the mass emitted into the chimney. The removal and destruction efficiency were calculated

according to the ABNT NBR 11,175 standard. The limits to be observed are established by CONAMA Resolution 316 and ABNT NBR 11,175.

Essencis carried out the Burn Test on its industrial waste incinerator in two stages:

- the first stage, to test the efficiency of destruction of ODS, using for this purpose pure CFC-11 (Trichlorofluoromethane), collected and stored in gaseous form in metallic cylinders, also using the feed of CFC-11 for the analysis of chlorine/ hydrochloric acid, total fluorides and dioxins and furans in off-gas, ash and slag; and
- the second stage, for granting the plant's Operating License (LO). The test was carried out as proposed in the Burn Test Plan presented by the enterprise and approved by CETESB (Technical Advice No. 025/19/IPA - **Annex X** of this document)

The residues used during the Burn test were composed of material of known origin and with substances in predetermined quantities in the previously presented Burn test Plan, in order to subsidize the establishment of feeding rates that can be carried out during normal operation from the incinerator.

The Interlock Test, to automatically interrupt the feeding of waste, was carried out on September 23, 2019, under the conditions established in the Burn test Plan and within the parameters mentioned in CONAMA Resolution 316/02, satisfactorily meeting all the items. It is worth remembering that the minimum interlocking temperatures for the primary and secondary chambers were 900 °C and 1160 °C, respectively. In order to verify the performance of the continuous monitor, standard gas for carbon monoxide (CO) between 100 and 500 ppm was used for a period of 10 minutes.

The residues used to feed the incinerator during the Burn test were characterized and the results obtained can be found in **Annex XI** of this document. Table 1 presents a summary of the feed rates, by parameter, performed during the Burn Test.

Table 1 – Feed rate by parameter

Parameter	Feed Rate
Ashes	199.28 kg/h
Sand	612 kg/h
Chlorine	14.8 kg/h
Nitrogen	7.24 kg/h
Sulfur	11.65 kg/h
Fluorine	1.22 kg/h
Cadmium	99 g/h
Cobalt	104.7 g/h
Arsenic	105.1 g/h
Nickel	118.1 g/h
Selenium	106.6 g/h
Lead	557.5 g/h
Chrome	1043.7 g/h
Cyanide	106.7 g/h
Copper	191 g/h
Manganese	462.5 g/h
Tin	582.9 g/h
Antimony	104.1 g/h
Vanadium	98.2 g/h
CFC	8.87 kg/h

Regarding ashes and slag generated in the incineration system, the provisions of article 43, paragraph 1 of CONAMA Resolution No. 316 of 10/29/2002, considers these residues as Class I – Hazardous and must be complied with. Therefore, they must be sent to treatment/final disposal systems for Class I waste.

As for the elements mercury, thallium, tellurium, palladium, platinum, and rhodium, they were not fed during the tests and the limits suggested by ABNT NBR 11.175/1990 were adopted.

The gaseous effluent collections were carried out in the chimney of the incinerator exhaust system, after the set of equipment for controlling atmospheric pollutants, being performed with the test methods accepted by CETESB according to the target pollutants and carried out by Prameq Indústria e Comércio Ltda. technical team. The calculation sheets presented were checked and are in accordance with the methodologies accepted by CETESB.

The results of this Burn Test are presented in **Annex XI** of this document.. Tables 2 and 3 show the results of the collection of atmospheric pollutant emissions obtained in this Burn test, as well as the emission limits established in Operation License No. 33007244.

Table 2 – Results obtained for the licensing of CFC incineration and the respective emission limits (first step)

Parameters	Date of collections	1st Collection	2nd Collection	3rd Collection	Emission limits
Particulate Matter (mg/Nm ³)	09/24/19	63.3	96.8	165.2	50.0
	09/24/19 and 09/25/19	90.8	63.3	91.2	
	12/09/19	12.8	5.6	5.5	
Sulfur Oxides (mg/Nm ³)	09/24/19	2.7	2.7	2.8	250
	12/09/19	3.3	3.2	3.3	
Nitrogen Oxides (mg/Nm ³)	03/27/17	352.5	418.4	425.1	400
	12/09/19	225.5	203.3	157.3	
Hydrochloric Acid (mg/Nm ³)	09/24/19 and 09/25/19	0.08	0.07	0.11	80
Hydrochloric Acid (kg/h)		0.0004	0.0004	0.0004	1.8
Dioxins and Furans (ng/Nm ³)	09/25/19 and 09/26/19	0.008	0.008	0.010	0.14
Hydrofluoric Acid (mg/Nm ³)	09/27/19	10.26	0.16	0.18	5.0
Destruction and Removal Efficiency - DRE (%)	09/30/19	99.9999	99.9999	99.9999	99.99

Note: The concentration values in the table are under normal conditions (1 atm. and 0 °C), dry basis and corrected to 7% oxygen.

Table 3 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits (second stage).

Parameters		Date of collections	1st Collection	2nd Collection	3rd Collection	Emission limits
Particulate Matter (mg/Nm ³)		01/30/19 and 10/01/19	40.3	18.9	18.3	50.0
		10/02/19	7.1	12.8	8.9	
Hydrochloric acid (mg/Nm ³)		01/30/19 and 10/01/19	0.53	0.23	0.38	80
Hydrochloric acid (kg/h)			0.003	0.001	0.002	1.8
Inorganic Substances (mg/Nm ³)	Class I ^(a)	10/02/19	0.10	0.15	0.13	0,28
	Class II ^(b)		0.30	0.37	0.24	1,4
	Class III ^(c)		0.76	1.67	0.81	7,0
Dioxins and Furans (ng/Nm ³)		10/03/19 and 10/04/19	0.01	0.01	0.01	0.14

Note: The concentration values in the table are under normal conditions (1 atm. and 0 °C), dry basis and corrected to 7% oxygen.

- (a) Only Cd emissions were considered, as the elements mercury (Hg) and thallium (Tl) were disregarded from the sum because they were not fed into the incinerator.
- (b) Sum of Ni, As, Co, and Se emissions, the element Tellurium (Te) being disregarded in the analysis because it was not fed into the incinerator.
- (c) Sum of total Pb, Sb, Cu, Cr, Mn, V, Sn, Fluorides, and Cyanides emissions, with the elements platinum (Pt), palladium (Pd) and rhodium (Rh) disregarded in the analysis because they were not fed into the incinerator.

According to the tables containing the summaries of the results, it is observed that, in the first stage of the Burn test, the MP and NOx parameters were above the established limits. This occurred because the bag filter had problems in its operation during that first week. These problems were resolved for the second week of the test and, due to this intervention, improvements in the control of pollutants were demonstrated, proven by the satisfactory results of the samplings. So that there were no doubts as to the efficiency of the filter, new collections of PM, SOx and NOx were carried out after the Burn Test period, and the control of these parameters was once again satisfactory.

For the purpose of evaluating the source's Dioxin and Furan (D&F) emissions, considering the worst-case situation, among the congeners considered in the results obtained in which they present values below the quantification limit of the laboratory analysis, these limits were considered as they are adopted the most critical situation for the assessment of emissions.

The values obtained from the continuous monitors installed in the chimney and verified during the collection periods of the gaseous effluents are shown in the tables of operational conditions presented in **Annex XI** of this document, being verified for the parameters MP, SOx, and NOx, the discrepancy between the values observed in the monitors and the results obtained in the sampling. Therefore, Essencis carried out the proper calibration of continuous monitors, emphasizing that Board Resolution No. 326/14/I of 11/05/2014 established calibration criteria for continuous monitors to verify compliance with emission limits.

It should be noted that mercury emissions in the gaseous effluent from the incinerator were not determined, as well as emissions of thallium, tellurium, platinum, palladium and rhodium, as they were not fed during the tests.

Samplings were carried out by Prameq Indústria e Comércio Ltda., which has accreditation certificate CRL nº 0507 from the National Institute of Metrology, Quality and Technology (INMETRO). The laboratory analyses, in addition to being carried out by Prameq itself, were also carried out by other laboratories that are also accredited by the same institute.

For the collection and analysis of gaseous effluents, the laboratories used the following methodologies:

- L9.210 - Analysis of Combustion Gases Using the Orsat Apparatus - Test Method (October/1990) – CETESB.
- L9.221 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Sampling Points - Procedure (July/1990) – CETESB.
- L9.222 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of the Velocity and Flow of Gases - Test Method (May/1992) – CETESB.
- L9.223 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Dry Molecular Mass and Excess Air in the Gas Flow - Test Method (June/1992) – CETESB.
- L9.224 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Effluent Humidity - Test Method (June/1993) – CETESB.
- L9.225 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Particulate Matter - Test Method (March/1995) – CETESB.
- L9.213 - Ducts and chimneys of stationary sources fluoride determination by the specific ion electrode method - Test Method (September/1995) – CETESB.
- L9.228 - Ducts and chimneys from stationary sources - determination of sulfur dioxide and sulfuric acid and sulfur trioxide mists: test method (June/1992) – CETESB.
- L9.229 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Nitrogen Oxides - Test Method (October/92) – CETESB.
- L9.232 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Determination of Semi-Volatile Organic Compounds - Test Method (August/90) – CETESB.
- E16.030 - Ducts and Chimneys from Stationary Sources - Calibration of Equipment Used in Sampling Effluents - Test Method (July/2009) – CETESB.
- Method 23 - Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Stationary Sources – USEPA.
- Method 26 A - Determination of Hydrogen Halide and Halogen Emission from Stationary Sources – USEPA.
- Method 29 - Determination of Metals Emission from Stationary Sources – USEPA.
- Method 29 OTM - Sampling and Analysis for Hydrogen Cyanide Emissions from Stationary Sources – USEPA.
- Method 40 – Sampling of principal organic hazardous constituents from combustion sources using TEDLAR® bags.

The results obtained in the Burn Test in question showed that the gaseous emissions of the Essencis hazardous waste incinerator meet the emission limits established in the Operating License No. 33007244 of 01/14/2019, with the observed waste feeding rate.

Therefore, the following items were included as a technical requirement of the enterprise license, in addition to other existing ones:

1. It is prohibited to feed waste, materials, or substances, as well as their mixtures, into the incinerator, whose feed mass is greater than:

Chlorine: 14.8 kg Cl/h; Sulfur: 11.7 kg S/h; Nitrogen: 7.24 kg N/h; Fluorine: 1.22 kg F-/h; Ash: 199.3 kg ash/h; Sand/Soil for decontamination: 612 kg/h.

2. It is prohibited to feed waste, with substances, as well as their mixtures, whose feed mass is greater than:

Cadmium: 99 g/h; Cobalt: 104.7 g/h; Arsenic: 105.1 g/h; Nickel: 118.1 g/h; Selenium: 106.6 g/h; Lead: 557.5 g/h; Chromium: 1043.7 g/h; Cyanide: 106.7 g/h; Copper: 191 g/h; Manganese: 462.5 g/h; Tin: 582.9 g/h; Antimony: 104.1 g/h; Vanadium: 98.2 g/hr.

Note: Based on the ABNT NBR 11.175/1990 Standard, items 4.1.4.2.1 to 4.1.4.2.3, in the case of metals that were not fed during the Burn Test, a feed rate of up to:

Mercury (Hg): 0.33 g/h; Thallium (Tl): 0.33 g/h; Tellurium (Te): 1.0 g/h; Palladium (Pd): 2.0 g/h; Platinum (Pt): 2.0 g/h; Rhodium (Rh): 2.0 g/h.

3. The incinerator will be able to incinerate CFC 11 (Trichlorofluoromethane - CCl₃F), CFC 12 (Dichlorodifluoromethane - CCl₂F₂), and other ODS residues containing Chlorine and Fluorine, as well as mixtures of ODS, packed mainly in pressurized cylinders with a feed rate not exceeding 8.87 kg/h, not exceeding the chlorine feed mass load of 14.8 kg Cl/h and Fluorine: 1.22 kg F-/h

4. The incinerator is licensed to operate with diesel oil as fuel, and changes in this fuel imply carrying out a new Burn Test.

5. Carry out Burn Test every two years.

6. Carry out a sampling of gaseous emissions every six months for particulate matter, NO_x, and SO_x parameters, under normal incinerator conditions, with CETESB having to be communicated in advance.

7. The temperature in the rotary kiln should not be less than 900 °C.

8. The temperature in the post-combustion chamber cannot be less than 1160 °C.

9. Provide a monitoring system to verify the rotation of the kiln in order to control the residence time of solid waste, which must be included in the data system of the incineration plant operation software.

10. Activated carbon consumption must be greater than or equal to 6.4 kg/h

11. The incinerator shall continuously monitor and record at least the following operational parameters of the process and continuous monitors:

I - Waste feeding rate in each chamber,

II - Temperature of the combustion chamber and post-combustion chamber,

III - Oxygen concentration in the gaseous effluent at the representative point,

IV – Outflow of the gaseous effluent in the chimney,

V - Pressure in the chambers,

VI - Furnace rotation; and

VII – The concentrations of CO, NO_x, Sox, and Temperature in the gaseous effluent.

12. Emissions of air pollutants must meet the maximum limits determined below, all expressed on a dry basis at 7% oxygen:

I - total particulate matter (PM): **50 mg/Nm³** (fifty milligrams per normal cubic meter);

II - inorganic substances in particulate form, grouped together as:

- Class 1: **0.28 mg/Nm³** (twenty-eight hundredths of a milligram per normal cubic meter): sum of cadmium emissions and its compounds, measured as cadmium (Cd); mercury and its compounds, measured as mercury (Hg); thallium and its compounds, measured as thallium (Tl),
- Class 2: **1.4 mg/Nm³** (one milligram and four tenths per normal cubic meter): sum of emissions of arsenic and its compounds, measured as arsenic (As); cobalt and its compounds measured as nickel cobalt and its compounds measured as nickel (Ni); tellurium and its compounds, measured as tellurium (Te); selenium and its compounds, measured as selenium (Se),
- Class 3: **7.0 mg/Nm³** (seven milligrams per normal cubic meter): sum of emissions of antimony and its compounds, measured as antimony (Sb); lead and its compounds, measured as lead (Pb); chromium and its compounds, measured as chromium (Cr); easily soluble cyanides, measured as Cyanides (CN); copper and its compounds, measured as copper (Cu); tin and its compounds measured as tin (Sn); easily soluble fluorides, measured as fluorine (F); manganese and its compounds, measured as manganese (Mn); platinum and its compounds, measured as platinum (Pt); palladium and its compounds, measured as palladium (Pd); rhodium and its compounds measured as rhodium (Rh); vanadium and its compounds, measured as vanadium (V).

III. Gases:

- Sulfur oxides (SO_x): **250.0 mg/Nm³** (two hundred and fifty milligrams per normal cubic meter), measured as sulfur dioxide,
- Nitrogen oxides (NO_x): **400.0 mg/Nm³** (four hundred milligrams per normal cubic meter), measured as nitrogen dioxide,
- Carbon monoxide (CO): **100.0 ppm** (one hundred parts per million),
- Hydrochloric acid (HCl): **70.0 mg/Nm³** (seventy milligrams per normal cubic meter), up to 1.8 kg/h, measured as hydrogen chloride,
- Hydrofluoric acid (HF) **5.0 mg/Nm³** (five milligrams per normal cubic meter), measured as hydrogen fluoride; and
- Dioxins and Furans (D&F) dibenzo-p-dioxins and dibenzo-p-furans, expressed in TEQ (total toxicity equivalent) of 2,3,7,8 TCDD (Tetrachlorodibenzo-p-dioxin): **0.14 ng/Nm³**. The toxicity equivalence factors (TFEQ) considered are those contained in Annex I of CONAMA Resolution No. 316 of 10/29/2002.

13. The ash and slag from the heat treatment process are classified as Class I – Hazardous waste and must be sent to treatment/final disposal systems for Class I – Hazardous waste.

14. Adapt to the calibration criteria for continuous monitors established in Board Resolution No. 326/14/I of 11/05/2014, which deals with criteria for using continuous monitoring data to verify compliance with emission limits.

3.2.4 CETESB Operating License for thermal destruction of ODS

After approval of the burn test, the Operating License was issued with the conditions for the destruction of ODS, with the feeding limits of chlorinated substances defined as 14.8 kg Cl/h, of which 8.87 kg Cl/h dedicated to the destruction of ODS.

In September 2021, the Burn Test was repeated, in accordance with the periodicity provided for in the operating license, and the results obtained in this Burn Test are presented in **Annex XII** of this document.

According to Table 4, the MP and D&F parameters were above the established limits. This was most likely due to the fact that the bag filter had malfunctioned during the first week of the test. These problems were resolved for the second week and, due to this intervention, improvements in PM control were demonstrated, as shown by the results of the collections carried out on 09/22/2021. So that there were no doubts about the efficiency of the filter, new collections of PM were carried out after the Burn test period, and the control for this parameter proved to be satisfactory.

Table 4 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits.

Parameters	Date of collections	1st Collection	2nd Collection	3rd Collection	Emission limits	
Particulate Matter (mg/Nm ³)	09/14/21	107.3	39.8	224.0	50.0	
	09/22/21	89.4	58.1	35.1		
		41.8	22.3	23.1		
12/10/21	44.6	46.6	36.0			
Sulfur Oxides (mg/Nm ³)	09/14/21	13.4	10.7	9.5	250	
	09/22/21	14.0	11.0	10.5		
Nitrogen Oxides (mg/Nm ³)	09/14/21	126.8	48.8	46.5	400	
		62.8	49.3	46.1		
		127.9	47.2	320.1		
	09/22/21	343.6	303.7	151.5		
		401.2	420.9	354.3		
362.0	307.9	186.2				
Hydrochloric acid (mg/Nm ³)	09/20/21	0.5	0.8	0.7	80	
Hydrochloric acid (kg/h)		0.0021	0.0029	0.0026	1.8	
Inorganic Substances (mg/Nm ³)	Class I ^(a)	09/22/21	0.13	0.03	0.03	0,28
	Class II ^(b)		0.17	0.13	0.29	1,4
	Class III ^(c)		3.9	2.8	2.1	7,0
Dioxins and Furans (ng/Nm ³)	09/15/21 and 09/16/21	0.22	0.17	0.31	0.14	
	12/14/21 and 12/15/21	0.32	0.91	0.07		
Hydrofluoric acid (mg/Nm ³)	09/14/21	3.4	2.5	1.7	5.0	
Destruction and Removal Efficiency - DRE (%)	09/20/21	99.9999	99.9999	99.9999	99.99	

Note: The concentration values in the table are under normal conditions (1 atm. and 0 °C), dry basis and corrected to 7% oxygen.

- (d) Considering only Cd emissions, as the elements mercury (Hg) and thallium (Tl) were disregarded from the sum because they were not fed into the incinerator.
- (e) Sum of Ni, As, Co, and Se emissions, the element Tellurium (Te) being disregarded in the analysis because it was not fed into the incinerator.
- (f) Sum of total Pb, Sb, Cu, Cr, Mn, V, Sn, Fluorides, and Cyanides emissions, with the elements platinum (Pt), palladium (Pd), and rhodium (Rh) disregarded in the analysis because they were not fed into the incinerator.

For the D&F parameter, the control system proved to be unsatisfactory both in the collections carried out in September and in those carried out in December 2021.

During the analysis of the results of the D&F samplings, which were carried out on 12/14/2021 and 12/15/2021, it was observed that the SGS laboratory exceeded the maximum recommended time for sample extraction by USEPA method 23, of 30 days from your collection date. In analyzing the reports presented and observing the results obtained in the blank test for these parameters, no inconsistencies were verified that would justify the cancellation of these collections, therefore, the D&F results were validated, both those obtained in September and those obtained in December.

For the purpose of evaluating the D&F emissions from the source, considering the worst case situation, among the congeners considered in the results obtained in which they present values below the quantification limit of the laboratory analysis, these limits were considered, as we understand them to be the most critical situation for the assessment of emissions.

In order to improve the conditions of the incineration system, and consequently, atmospheric emissions, the following measures were implemented:

- kiln feed system interlock is limited to 20 kg of material for each kiln feed cycle. The objective of this implantation is to maintain the homogeneous feeding of the rotary kiln, and the control will be carried out by a scale coupled to the system of mats that are controlled by the supervisory SDCD. In the event of weight exceeding 20 kg, the conveyor belts are automatically stopped, and the door remains closed until the operator corrects the weight,
- Decrease in the chlorine content in the material to be incinerated, limited to 10.3 kg/h of chlorine, 2.17 of which dedicated to the incineration of CFC, and
- Maintenance of constant flow of gaseous waste feed (CFC and similar), the flow is being regulated at the beginning of the sampling until the end of the sampling without intervention in cases of drop in the gas flow, or its alteration.

For the Burn Test, a BLEND of waste, with sand, silt and sawdust, was used with the following composition and the respective feeding rates:

- 3 kg/h of CFC-11 providing 2.3 kg/h of elemental chlorine and 16 kg/h of PVC providing 8 kg/h of elemental chlorine, totaling 10.3 kg of elemental chlorine.
- 400 g of PVC per bag will be fed (one bag per cycle of the furnace feeding system) to maintain uniformity in the chlorine supply, totaling 16 kg of PVC in one hour.
- For this rate of 10.3 kg/h of chlorine, 6.4 kg/h of activated carbon will be added to the bag filter.
- For the supply of the CFC, the flow adjustment will be performed at the beginning of the sampling and the same adjustment will remain until the end of the sampling without intervention in cases of drop in the gas flow.

The results of this Burn Test are presented in **Annex XIII** of this document. The waste fed into the incinerator during the Test is shown in Table 5.

Table 5 - Feed rate by parameter

Parameter	Feed Rate
Ashes	178.40 kg/h (*)
Sand	762 kg/h
Chlorine	9.78 kg/h (*)
Nitrogen	7.9 kg/h
Sulfur	12.6 kg/h
Fluorine	1.23 kg/h
Cadmium	99.4 g/h
Cobalt	107.8 g/h
Arsenic	108.2 g/h
Nickel	107.6 g/h
Selenium	113.2 g/h
Lead	592.4 g/h
Chrome	1109.1 g/h
Copper	202.9 g/h
Manganese	491.4 g/h
Tin	309.7 g/h
Antimony	110.6 g/h
Vanadium	104.3 g/h
CFC	2.14 kg/h (*)

(*) New feed rates.

Table 6 presents the results of the collection of atmospheric pollutant emissions obtained in this Burn test (Annex XIII), as well as the emission limits established in Operation License No. 33007991.

Table 6 - Results obtained for compliance with the operating license and the respective emission limits.

Parameters	Date of collections	1st Collection	2nd Collection	3rd Collection	Emission limits
Particulate Matter (mg/Nm ³)	04/04/22	33.9	19.8	12.3	50.0
Hydrochloric Acid (mg/Nm ³)	04/04/22	<0.78	<0.59	<0.62	70.0
Hydrochloric Acid (kg/h)		<0.024	<0.023	<0.023	1.8
Dioxins and Furans (ng/Nm ³)	04/05/22 and 04/06/22	0.12	0.09	0.12	0.14

Note: The concentration values in the table are under normal conditions (1 atm. and 0 °C), dry basis and corrected to 7% oxygen.

Observing the presented results of the Burn Test in question, with the reduction of the chlorine feed rate, it can be concluded that the gaseous emissions of the industrial waste incinerator of Solví Essencis meet the emission limits established in the Operating License n. 33007991. Thus, the chlorine and ash feed rates contained in the license were changed, with the rates observed in the test in question being valid. The feeding limits of chlorinated substances defined 10.3 kg Cl/h, of which 2.17 kg Cl/h dedicated to the destruction of ODS.

3.2.5 Destruction of ODS identified by the project

After the issuance of the Operating License by CETESB for the thermal destruction of ODS, it moved on to the incineration stage. This step included the following logistics: a) transfer of ODS to standard cylinders; b) issuance of environmental permits for transportation; c) transportation of ODS; d) incineration of ODS; e) transport of empty cylinders; and f) Issuance of the Certificate of Waste Destruction (CDR).

As previously mentioned, transferring the ODS stored in the CRs to the standardized 1,000-pound cylinders provided by the project, for the final destination to the incinerator, was the responsibility of the CRs themselves. However, the Project supported the CRs with the issuance of environmental authorizations, namely: CADRI for the enterprise Frigelar and Technical Advice for the enterprises: Recigases, CRN, Regentech (former Refrigeração Capital), Gresocol (former Bandeirantes Refrigeração). Regentech and Gresocol are two CRs previously supported by the PNC that were not qualified by EOI 32016/2017 to receive financial support from the project. However, as the enterprises had stocks of waste dating back to the PNC, the Project opted to make the transport of waste available for destruction, with subsequent return of the empty cylinders to the enterprises.

Transporting ODS from the destination to the incinerator was one of the biggest challenges faced by the project. This is because the geographical location of the CRs, combined with the increase/variation in fuel prices in Brazil in the years 2019 to 2022 made the hiring processes of transport enterprises quite complex, in addition to the fact that substances would be transported classified as hazardous waste according to national legislation. However, the project was committed to transporting the CR Frigelar, CRN Ecosuporte, Recigases and Gresocol (Bandeirantes) to the incinerator for transporting the cylinders containing ODS and, after destruction, transporting the empty cylinders from the incinerator to the CRs.

Transport was carried out in trucks (closed or open), with safety ties and locks to secure the cylinders, safety plates referring to the type of cargo, documentation, and mandatory PPE. Additionally, carriers should have all the licenses and documents referring to the transport of the type of cargo and the places/municipalities through which it would transit between origin and destination and on return. **Figure 13, Appendix I** of this document, presents a photographic record of the transport of cylinders.

Another important challenge faced by the project was the interruption in the operation of the incinerator in early 2022, due to plant maintenance needs to adjust the operation and, subsequently, carry out a new burn test. This is because, in a scheduled burn test according to CETESB requirements, the emission limits of dioxins and furans had been exceeded. Due to this occurrence, the incinerator operation was interrupted to better investigate the causes and make the necessary adjustments. This process led to a reduction in the feeding limits of chlorinated substances in relation to the license from 8.87 kgCl/h to 2.14 kgCl/h, negatively impacting the ODS incineration period, however, offering greater security to the process and to the surrounding population.

This new operating limit, together with all the pandemic issues and an extensive schedule for burning substances in stock (project ODS plus waste from incinerator customers), made it unfeasible to incinerate the 32,404 kg of ODS identified within the scope of the project until the end of 2022, as planned. Therefore, approximately 24% of identified waste could not be incinerated with project support. Table 7 presents information on the quantities of ODS destroyed.

Table 7– Data on the ODS identified within the scope of the project

CR	Quantity identified	Quantity incinerated	Quantity not incinerated
ECOSUPORTE (SP)	7,250	5,465	1,785
FRIGELAR (SP)	979	979	0
BANDEIRANTES (SP)	9,094	5,767	3,327
RECIGASES (RJ)	6,359	6,359	548
CRN (PE)	6,174	6,174	0
REGENTECH (RS)	2,000	0	2,000
TOTAL	32,404	24,744	7,660

The Certificate of Waste Destruction of all quantities listed above was presented by Essencis to the respective CR and is presented in **Annex XIV** of this document.

3.3 Standardization of procedures and criteria for the management and final disposal of ODS waste - results achieved

In addition to technical support to the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) with the Standards ABNT NBR 16667:2018 – Specifications for refrigerant fluids and ABNT NBR 15960:2011 – Refrigerant fluids – Collection, recycling and regeneration (3R) – Procedure, the project also enabled the production of a draft rule on the environmental management of ODS, with the support of the Working Group formed by the UNDP, MMA, Ibama and CETESB, and forwarded to the MMA to assess the pertinence of official submission to ABNT.

3.4 Counterpart

As previously mentioned, the Memorandum of Understanding signed between UNDP and the project beneficiary companies (RC and Incinerator) established some commitments for the companies, which resulted in the counterparts shown in Tables 8 and 9.

Table 8 – Counterpart of the Reclaim Centers

Item	Estimated value (USD)				
	CRN	Ecosuporte	Frigelar	Recigases	Total
Adequacy of laboratory facilities following the recommendations of the Laboratory Infrastructure Guide.	6,202.51	16,976.16	6,363.35	8,912.66	38,454.68
Responsible Chemist Fees (Annual amount)	25,928.71	64,683.43	34,750.87	15,507.89	140,870.91
Records in control bodies (Federal Police and Ministry of Defense)	4,510.27	0.00	5,294.30	1,291.99	11,096.55
Other items you consider relevant (detail) ¹	12,599.82	36,400.66	25,038.75	125.93	74,165.16
Total	49,241.31	118,060.26	71,447.26	25,838.47	264,587.29

Table 9 – Counterpart of the enterprise Essencis

Item	Estimated value (USD)
Hours/man worked by the two professionals appointed to dialogue with the UNDP (item 2.3.1 – Memorandum of Understanding – attached document)	75,710.62
Estimated value of incineration of 24,744 kg of ODS waste, including estimated man-hours worked (item 2.3.6 - Memorandum of Understanding - attached document)	28,600.79
Completion of the burn test that took place in early 2022	15,920.40
Adequacy of the incinerator facilities not covered by the service contract BRA10-32190, which occurred after the burn test was carried out in early 2022 (e.g., the adjustments carried out in early 2022 after the burn test was carried out - no break, etc.)	109,452.74
Operating License after completion of the burn test that took place in early 2022	8,651.61
Other items you consider relevant (detail)	-
Total	238,336.15

¹ Federal Police, Civil Police, Ministry of Defense and Professional Council.

3.5 Financial Execution

Throughout the implementation of the project, there was a need to reallocate resources between results, especially to achieve the results related to Component 1. Table 10 presents information on the financial execution of the Project.

Table 10 – Financial Execution of the Project

Item according to the approved proposal	Budget according to the approved proposal (USD)	Budget according to Substantive Review (USD)	Current Disbursement (USD)	Remaining obligations (USD)	Balance (USD)
Integrated ODS Waste Management System established, including technical assistance for collection, training, storage, consolidation and transport.	482,600	643,978.56	823,340.24	3,887.78	-183,249.46
Incineration of ODS waste demonstrated	703,000	634,155.25	384,640.95	0.00	249,514.30
Technical assistance associated with the evaluation and standardization of procedures and criteria for the management and final disposal of ODS waste carried out	100,000	98,658.36	41,747.04	0.00	56,911.43
Project Management associated with the implementation, supervision, monitoring and evaluation of the planned activities carried out	205,000	113,807.72	221,717.78	15,266.21	-123,176.27
Total	1,490,600	1,490,600	1,471,446.01	19,153.99	0.00

4 LESSONS LEARNED

4.1 Challenges

Throughout its implementation, the Project faced several challenges, which forced the team to adopt different measures. Such situations and their solutions are listed below; the problems are categorized according to the related aspect:

1. Purchasing: The procurement processes for the inputs and equipment for the RC' laboratories to produce Component 1 results were complex and lengthy due to the costs involved and the specific nature of the tender (highly rigorous with regard to the qualifications of the items listed in the bidding).
Action: such rigor was necessary to reduce product quality and delivery risks.
2. Country: the increase or variation in fuel prices in recent years in Brazil negatively impacted the development of the project. This factor made the hiring processes of transport companies quite complex, in addition to the fact that substances classified as hazardous waste by national legislation would be transported.
Action: to mitigate the situation, contracts with suppliers were managed to ensure the transfer of ODS waste from the RC to the incinerator.
3. External problems: the pandemic negatively affected all the Project beneficiary companies at different times; many had their production stopped and employees removed, while others operated with restrictions and reduced staff.
Action: use of virtual communication tools to maintain dialogue with all beneficiaries and compatibility between planning activities and the actual execution capacity of partners and beneficiaries.
4. Elaboration x Implementation of the Project: throughout the implementation of the project, it was identified that: i) the term of validity of the demonstrative project was not adequate for carrying out all the activities necessary for its implementation; ii) there was a need to reallocate resources between results, especially to achieve results related to Result 1.
Action: request for an extension of the project's validity upon presentation of a detailed work schedule and readjustment of the project in order to adjust the resources initially proposed to achieve the results.
5. Others: interruption in the operation of the incinerator at the beginning of 2022 due to plant maintenance needs to adjust the operation and, subsequently, carry out a new burning test. This process led to a reduction in the feeding limits of chlorinated substances in relation to the initial license (initially 8.87 kgCl/h, currently 2.14 kgCl/h), negatively impacting the ODS incineration period, however, offering greater safety to the process and the surrounding population.
Action: monitoring of the process with CETESB and Essencis to define impacts on project results and decision-making.

4.2 Lessons Learned

The implementation of this project made it possible to identify several lessons learned regarding the challenges for the management and final disposal of ODS waste in countries with a continental dimension such as Brazil, as listed below:

1. Awareness and determination of responsibilities in the correct final destination of substances are decisive factors for the sustainability of the management system.
2. Strengthening, expanding and consolidating the actions of the actors involved are decisive factors for the sustainability of the management system.
3. The constant monitoring and management of economic, political and social risks and adaptive management are essential to guarantee the sustainability of the management system.
4. Need to strengthen mechanisms for used ODS and their packaging to reach RC. Currently, only 0.2% of the refrigerants that Brazil consumes reach the RC.
5. Need to change the market's view of the quality of the regenerated fluid, which creates obstacles to the product's credibility.
6. RC analysis laboratories are essential to guarantee the quality of the regenerated fluid.
7. The RC will tend to carry out other activities, such as the sale of imported fluid analysis services, the sale of process performance analysis services based on the gaseous substances used (ODS, substances with high global warming potential and gaseous substances in general), in addition to environmental management services for ODS, in pursuit of the enterprise's commercial sustainability.
8. There is a criticality in the control and inspection of ODS due to the fact that the residues of these substances can be easily released into the atmosphere without anyone noticing or identifying their leakage. Most ODS are in gaseous form, have no color or odor and are not directly toxic to humans.
9. Currently, destruction of ODS waste is limited to heat treatment processes, such as incineration, which comply with licensed environmental limits for the destruction of chlorinated substances. This type of treatment has a high cost and is highly demanded by other sectors (chemicals, agribusiness, health services), as it uses refined equipment to control the formation of secondary substances in the process and to control the resulting atmospheric emissions, which must remain within the standards of environmental legislation.
10. It is important that other initiatives support the development of thermal treatment companies and alternative technologies for the final disposal of ODS waste, which should result in greater agility and lower cost for the destruction of this liability.
11. The use of virtual communication tools was of fundamental importance to maintain dialogue with all beneficiaries, especially in the years 2020 and 2021, during the COVID-19 pandemic.
12. The close collaboration established between MMA, Ibama, CETESB and UNDP was fundamental for the security in making decisions of great importance for the implementation of the project, as well as for the success achieved.

5 APPENDIX I

6 ANNEXES

- 6.1 Annex I - 20th Meeting of the Parties, Decision XX/7
- 6.2 Annex II - 22nd Meeting of the Parties, Decision XXII/10
- 6.3 Annex III - 29th Meeting of the Parties, Decision XXIX/4
- 6.4 Annex IV - Decision ExCom 58/19
- 6.5 Annex V - Decision ExCom 57/19
- 6.6 Annex VI - Approved Project
- 6.7 Annex VII - Expression of Interest 32016 of 2017
- 6.8 Annex VIII - Expression of Interest 30431 of 2017
- 6.9 Annex IX - 14th Meeting of the Parties, Decision XIV/6
- 6.10 Annex X - Technical Opinion No. 025/19/IPA
- 6.11 Annex XI - Results of the 2019 Burning Tests
- 6.12 Annex XII - Results of the 2021 Burning Tests
- 6.13 Annex XIII - Results of the 2022 Burning Tests
- 6.14 Annex X - Waste Destruction Certificate

Figure 1 - Location of the Reclaim Centers and the Incinerator.



Figure 2 – Cylinders acquired and distributed to the RC within the scope of the project.



Figure 3 - Equipment and tools purchased and distributed to the RC within the scope of the project.



Figure 4 – Technical visit to the RC facilities prior to the preparation of the Laboratory Infrastructure Guide: a) CRN, b) Ecosuporte, c) Frigelar, d) Recigases.



Figure 5 – Record of training on tests of the AHRI 700 standard and good laboratory practices carried out within the scope of the Project.



Figure 6 – Equipment, accessories and glassware acquired under the Project.



Figure 7 – Installation and training for the operation of gas chromatographs.



Figure 8 – Technical teams from MMA, Ibama, Essencis and UNDP visiting the incinerator facilities..



Figure 9 – Skid: Gas supply system with pressure, flow and feed weight controller.



Figure 10 – Cyclone: before and after installation.



Figure 11 – Bag filter: before and after installation.



Figure 12 – Hot gas generation system before and after installation.



Figure 13 – Transport of cylinders.



Report

Demonstration Project on Promoting HFO- based Low GWP Refrigerants for Air- conditioning Sector in High Ambient Temperatures

SAU/REF/76/DEM/28

Final report Dec 2022

Table of content

1.	Introduction	3
2.	Research and Development	4
	Compressor development.....	6
	Split unit Development	6
3.	Laboratory development / G-Mark certification	11
	G-Mark certification.....	12
4.	TüV third party testing	12
5.	Production line.....	13
6.	Servicing.....	18
7.	Real-life Test room for field testing and training.....	19
	Performance of splits under test	22
	Real-life test room results.....	23
8.	Environmental assessment	30
9.	Management and monitoring.....	32
	Co-financing Alessa	33
10.	Project implementation	33
11.	Future outlook HC-290 units.....	34
12.	Financial status.....	34
13.	Conclusions	35
	Appendices Detailed Condenser Design Document	36
	Appendices - Installation report (ALESSA)	45
	Appendix lab test reports real-life testing room split units HC-290 and R410A.....	72

1. Introduction

To facilitate a smooth transition to ODS alternatives with low global warming potential (GWP), the Executive Committee in decision 72/40 agreed to consider proposals for demonstration projects for additional low-GWP alternatives and invited bilateral and implementing agencies to submit demonstration project proposals for the conversion of HCFCs to low-GWP technologies in order to identify all the steps required and to assess their associated costs.

In particular, Para (b)(i)a of Decision 72/40 indicates that project proposals should propose options to increase significantly in current know-how in terms of a low-GWP alternative technology, concept or approach or its application and practice in an Article 5 country, representing a significant technological step forward.

Alessa participated in the PRAHA project, where they developed prototype window and split units with different low GWP refrigerants for testing. The tested units showed promising results and potential for further optimization in order to reach commercialization.

Under the Kingdom of Saudi Arabia (KSA)'s HPMP, UNIDO has proposed to work with Alessa on a conversion project which will substantially contribute to the HCFC phase-out plan in the manufacture of window and split unit air conditioners in KSA and neighbouring countries as planned under the agreement between KSA and the MLF. Following the completion of testing and demonstration, the company will evaluate the complete conversion from HCFC-22 to lower GWP and zero ODP R290 (HC-290). This evaluation shall consider KSA's commitments to the Montreal Protocol (MP), safety considerations, current building codes, existing Minimum Energy Performance Standards (MEPS), market trends, and cost and availability of refrigerants and components. The complete phase-out is encouraged by UNIDO, but the ultimate decision will remain with the beneficiary.

In this conversion project, UNIDO worked with Alessa to convert one of their mini-split Room AC (RAC) manufacturing line to low GWP, zero ODP replacement to HCFC-22. This effort involves:

- Manufacturing facility safety evaluation,
- Manufacturing line safety upgrades,
- Refrigerant lines upgrades,
- Technical assistance for safety compliance,
- Technical assistance for equipment redesign,
- Demo production setup and validation of the procedures,

- Laboratory testing,
- Field testing,
- Real-life testing in the factory of Alessa,
- Environmental and energy impact study,
- Production of units and testing at customers,
- Training of service technicians and setting up curricula as well as documentation, and
- Final reporting and workshop.

A report on production line installation and commissioning, real-life testing rooms setup, and laboratories upgrades was submitted in 2021. In UNIDO provided additional capacity building and support through several missions of experts for finalisation of the product. With the final achievement of the G-mark certification which grants the possibility for placing the units on the market.

The real-life test rooms were extensively used to compare the performance of the developed prototyped against the baseline equipment. This setup has also provided a testbed for servicing training opportunities besides the testing as on a customer site.

This demonstration project has successfully met its goals in proving the possibility of using the low-GWP zero-ODP HC-290 as a refrigerant for RAC applications in High Ambient Temperature (HAT) environments. However, the ultimate decision for product commercialization is a commercial decision by the beneficiary that has to account for many issues – chief amongst them are the supply chain/logistics issues, local legislations, safety regulations, and market acceptance.

2. Research and Development

Alessa worked with UNIDO to evaluate different low GWP technologies and solutions available on the global market. The intention of visits to factories in China unfortunately due to the Covid-19 situation was impossible. This study revealed that HC-290 is the preferred refrigerant of choice, HFO's and R32 were discarded by Alessa at the start. Furthermore, Alessa and UNIDO reviewed the local market to identify the product development priority. The market survey indicated that window air conditioning units are losing market share to the mini-split technology. As such, it was decided to work on the development of a 5 kW (1.5 TR or 18 kBtu/h) HC-290 split cooling capacity unit to satisfy the local market in KSA – which is the prevalent size of RAC.

The research and development supported by UNIDO experts was tiered as follows:

- Develop a unit based on existing Alessa outdoor unit platform coupled with an OEM indoor unit (from Chinese or Indian suppliers working with HC-290 technology) and using either Indian or Chinese indoor units
- Optimize the refrigerant charge to comply with safety limits of 500 g by keeping the performance
- Use an HC-290 prototype compressor developed specially for T3 applications at 60 Hz
- Improve outdoor coil design to minimize refrigerant charge
- Improve outdoor coil design to maximize energy efficiency
- Properly size the capillary tube

The research focused on complying with the current SASO energy efficiency requirements of ISO 5151¹ and SASO 2663/2018. During the course of the project, the local MEPS were upgraded to SASO 2663/2021 adding SEER test requirements, T3 cooling conditions, and H1 heating conditions. Table 1 provides the test conditions and MEPS as per SASO 2663/2021.

Table 1. Testing Conditions and MEPS according to SASO 2663/2021

Testing condition	Indoor section		Outdoor section		MEPS ² EER _{min} (Btu/h.W)
	Dry bulb, °C	Wet bulb, °C	Dry bulb, °C	Wet bulb, °C	
T1	27.0	19.0	35.0	24.0	11.8
T3	29.0	19.0	46.0	24.0	8.3
H1	20.0	15.0	7.0	6.0	-

UNIDO experts worked with Alessa and different compressor OEMs were contacted to develop prototype compressors suitable for the KSA market. One of the main challenges is that the power supply in Saudi Arabia is 220 VAC / 60 Hz; which is not a typical electricity configuration. Furthermore, the compressors needed to be certified to operate at T3 conditions for the refrigerant of choice – HC-290.

As for heat exchanger, Alessa has both 7 mm and 5 mm heat exchanger production lines. However, they did not have 5 mm copper tubing commercially available at the beginning of the project. They were able to establish contacts with their suppliers and secure the required amount of 5 mm inner grooved tubes for the development of the outdoor coils. Furthermore, Alessa R&D department established the required procedure for charge optimization in order to maximize energy efficiency.

¹ <https://www.iso.org/standard/63409.html>

² For Split type ducted and non-ducted using air cooled condensers, heat pumps using air cooled condensers

Compressor development

UNIDO, the international expert, Alessa and the Chinese compressor supplier provided the required compressor specifications for HAT³ countries as well as for the Saudi 60 Hz power supply.

The team started by using a 50 Hz T1 HC-290 compressor to initiate equipment performance evaluation achieving promising results. Next, a prototype 60 Hz T3 compressor was supplied for integration in the outdoor unit. Alessa tested with the prototype compressor and achieved acceptable results, as shown in the results section.

In the future, Alessa may consider using an inverter compressor model to further improve the performance. A second round of improvements was taken with the compressor supplier after evaluation of the results of the prototype testing.

One of the discussion points will be availability of inverter compressors for 18 and 24 kBTU/hr models as they aren't available at the moment.

Split unit Development

The product development team started with the experimental evaluation of the first prototype HC-290 unit in July 2018. The testing was performed according to SASO 2663/2018 (which are similar to ISO 5151). The test conditions and MEPS are listed in Table 1. The primary target was to meet the MEPS at T1 and T3 as well as providing adequate performance for H1 test conditions.

The first tests conducted in July 2018 identified the need for improved condenser and compressor. The unit achieved acceptable efficiency but fell short of meeting the capacity target due to using a 50 Hz model; furthermore, the charge was not optimized. Therefore, the project team worked on:

- Reducing the charge through condenser redesign
- Procuring appropriate compressors
- Improving the system efficiency through
 - o Condenser optimization
 - o Selection of indoor unit meeting the targeted performance
 - o Capillary tube sizing and charge optimization

³ HAT High Ambient Temperature

One of the main OEM suppliers to the beneficiary provided a 60-Hz prototype HC-290 compressor rated at T3 conditions. This compressor increased the cooling capacity and maintained the EER. Further improvements were investigated by modifying the condenser to be made of 5 mm OD inner-grooved copper tubing (IGT) as shown in Figure 1.

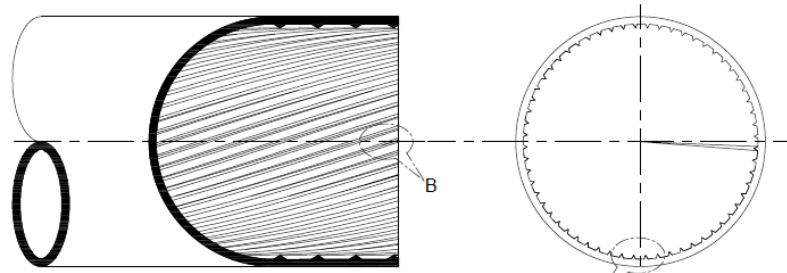


Figure 1. Inner grooved copper tubing

The 5 mm IGT had been widely commercially since 2016 but was rarely used. It negatively effecting the cost despite “less material” used. For the optimization of the condenser, with HC-290, we were able to move away from the 7- or 9-mm tubing used for HCFC and HFC’s. IGT have helical internal fins that promote heat transfer and extend the inner heat transfer area. Alessa had already developed the required manufacturing line upgrades to enable manufacturing with 5 mm IGT heat exchangers so from the moment we procured the 5 mm IGT the first models of heat exchangers were made. Fin-and-tube heat exchangers offer an occupational advantage over microchannel heat exchangers for Alessa as all the heat exchangers for all the units can be made in-house. Furthermore, modelling and analysis of 5 mm IGT heat exchanger proved to provide good performance as detailed in the appendix.

The improvements from the initial tests in 2018 showed an increase in cooling capacity of 12 % and with the last improvements on the condenser 13.5% reaching 18,300 BTU/h. At the T3 conditions, relevant for HAT country like KSA, the optimized condenser showed an improvement of 16%. Compared with the local MEPS, the prototype achieved EER of 12.5 at T1 (compared with 11.8 for MEPS) and 9.4 at T3 (compared with 8.3 for MEPS). This allowed for a good margin from the moment these requirements are raised and allow production margins due to manufacturing tolerances.

Development work involved numerous interchanges with UNIDO experts who provided know-how and heat exchanger design. Trial work of Alessa and their longstanding experience had absolutely an important contribution. The recognition of what has to be done based on lab testing is a valuable asset combined with good refrigeration knowledge.

The model developed was finalised and ready for production. As mentioned, the new batch of compressors we ordered, 48 compressors, had been improved with respect to the prototype model. Once they arrived a verification of the performance was made. At the same time, Alessa had ordered indoor units so that they could be matched with the compressors and trial batch field-ready units could be manufactured. This would provide them with the required experience on the production line.

In more detail, 6 sets of tests were made under different conditions depending on the development stages. Measurements for the results were all made at T1 and T3 conditions for comparison reasons. Our development concentrated on the 18,000 BTU/hr since this is the most common unit sold on the market in KSA.

Date	23 July 2018 – unit supplied by UNIDO 18 K	1
Model	GSC 18 FG 6 BOG	
Compressor	DSF340V1UFT	
Comments	50 Hz ODU 170700052SA00027/ IDU 170700052SA00023	

Date	06 October 2019	2
Model	DS18CE7HY7HC-290 / DSA120FE7HY7CL (TCL)	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60 Hz – changed indoor unit	

Date	06 October 2019	3
Model	DS18CE7HY7HC-290 / GSC18FG6BOG (GODREJ)	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60HZ – change indoor unit and charge	

Date	December 2019	4
Model	GSC 18 FG 6 BOG	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60 Hz with new 5 mm condenser	

Date	February 2020	5
Model	GSC 18 FG 6 BOG	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60 Hz with new 5 mm without subcooler	

Date	February 2020	6
Model	GSC 18 FG 6 BOG	
Compressor	DSG280N1VKT S# 906000002K (GMCC)	
Comments	60 Hz with new 5 mm without subcooler - optimised	

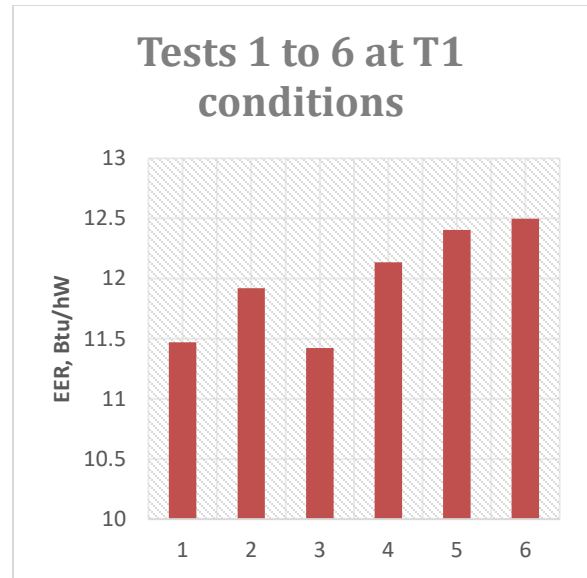
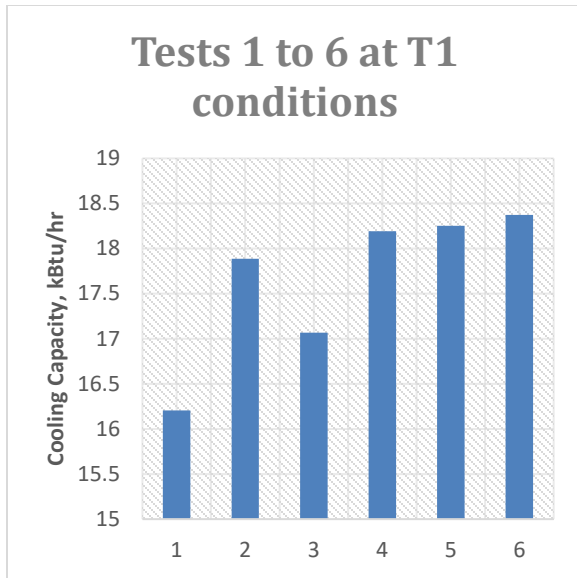


Figure 2. Cooling capacity (Left) and EER (Right) for the different tests at T1 conditions

Several indoor units, condensers and compressors were used to find an optimal configuration. We were able to increase the cooling capacity and at the same time the energy efficiency (EER) as shown in Figure 2. A comparison had to be made also at T3 conditions where we see that for the same unit the cooling capacity drops by 14% and EER up to 29%, as shown in Figure 3.

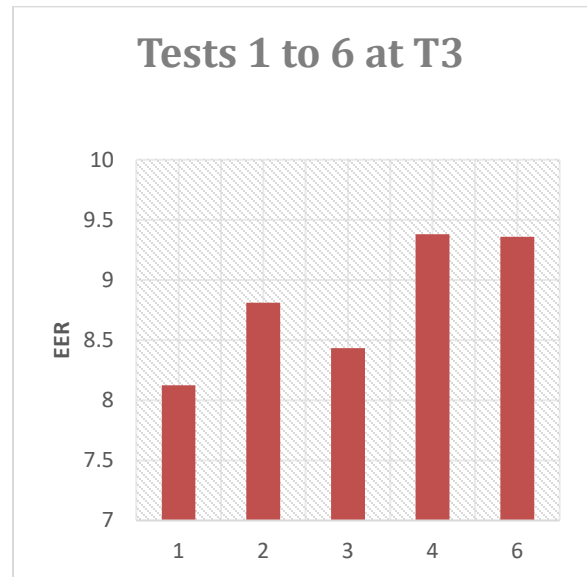
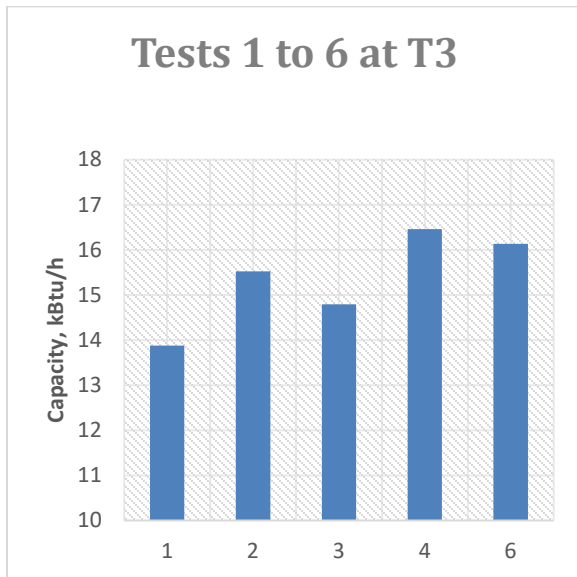


Figure 3. Cooling capacity (Left) and EER (Right) for the different tests at T3 conditions

These result shows us the importance of the demonstration project and awareness process for the stakeholders. Figure 4 emphasizes the importance of this project to HAT countries, it

indicates that EER at T3 can be reduced by up to 29% compared with T1 conditions. The progress on equipment optimization resulted in equipment with only 25% loss in efficiency at T3 compared with T1 conditions.

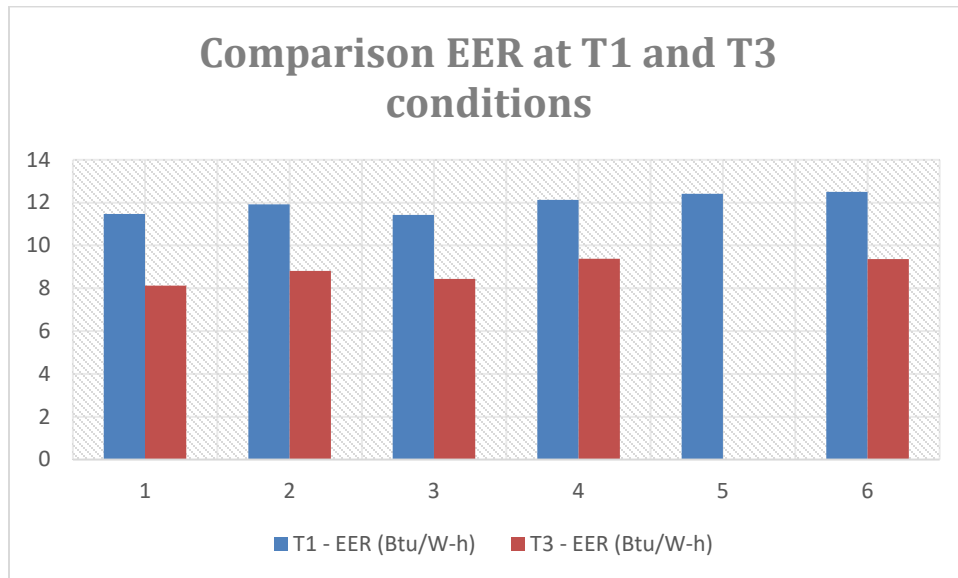


Figure 4. Comparison between EER at T1 and T3 for the different tests.

It is clear that the developed prototype is of acceptable performance and can meet the new proposed MEPS requirements set by SASO as shown in Table 1.

The performance of the RAC equipment in HAT countries should be evaluated at both the T1 and T3 conditions in order to ensure its ability to operate and satisfy the cooling need efficiently. Through this project, we have demonstrated that the HC-290 technology is suitable for use in HAT countries and provides an alternative to HCFC, HFC, and HFO refrigerants, or their mixtures.

In order to enter the production phase, Alessa needed the tested units to achieve an EER better than 11.8 to account for production manufacturing tolerances. While the original prototype showed promising results and was set to be the production model as shown in previous report. Alessa was not able to continue with the originally selected indoor unit. Alessa worked with a their new OEM to secure additional indoor units to be matched with their current optimized outdoor unit. Unfortunately, the new prototype test results didn't achieve the target performance. Furthermore, the test laboratories at Alessa has been upgraded and accredited by SASO, resulting in higher measurements accuracy and fidelity. this resulted in the need for additional missions of the experts to finetune the prototype to achieve the target performance. The lab accreditation means that we do not need to submit the splits for testing to a third

party. UNIDO consultants provided additional guidance to Alessa regarding the testing and progress towards the goal. A system model was developed using EGSim⁴ and was calibrated against original experimental data showing high accuracy. The model was further used to identify potential issues related to the poor performance realized in recent tests. These were largely due to the use of a poor performance indoor unit with low efficiency fan that resulted in high parasitic power and low air flow rate to the evaporator.

As such, Alessa used the same outdoor unit developed during 2021 which comprised a compressor (GMCC DSG280N1VKT S# 906000002K), and a 3-row condenser made of 5 mm internally grooved tubes and soft-optimized the system using different capillary-tubes and indoor units. During the visit in May 2022 the most promising model was frozen and prepared for G-Mark testing submission.

The final model used for certification purposes has been certified with an EER of 12.2 and cooling capacity of 17.600 BTU/h, for more details please check the certification certificate in the following chapter.

3. Laboratory development / G-Mark certification

Alessa has continued in further developing the laboratories to receive the certificate of accreditation. This required internal company restructure to allow the laboratories to be independent from the production and act as third party. This accreditation allows now that there is no need of third parties for performance testing of the unit.



⁴ <https://github.com/OmarZaki96/EGSim>

Figure 5: Alessa laboratory Certificate of Accreditation IAS and SAC

G-Mark certification

According to GCC regulations for placement on the market of air conditioners a G-mark certification is required. During the visit of the expert the certification institute has been visited and we are organising the procurement details for having the unit tested. The tests involve electrical EMC testing and issue of a safety report. We envisage that in October we should have the G-mark as Alessa is well acquainted with the procedures for requesting the G-Mark according to international standards.

The specification was finalised and agreed upon with the test laboratory, the local laboratory in Riyadh has been chosen following the procurement process. The G-Mark testing is a requirement but actually is a formality as the unit electrical components are standardized for the different models.

The unit received the G-mark certification and is therefore, allowed to be sold in KSA and other GCC markets. The G-mark was awarded on August 18, 2022 by Saitco notified body NB-0050 with a validity until August 18, 2025 as shown in Table 2.

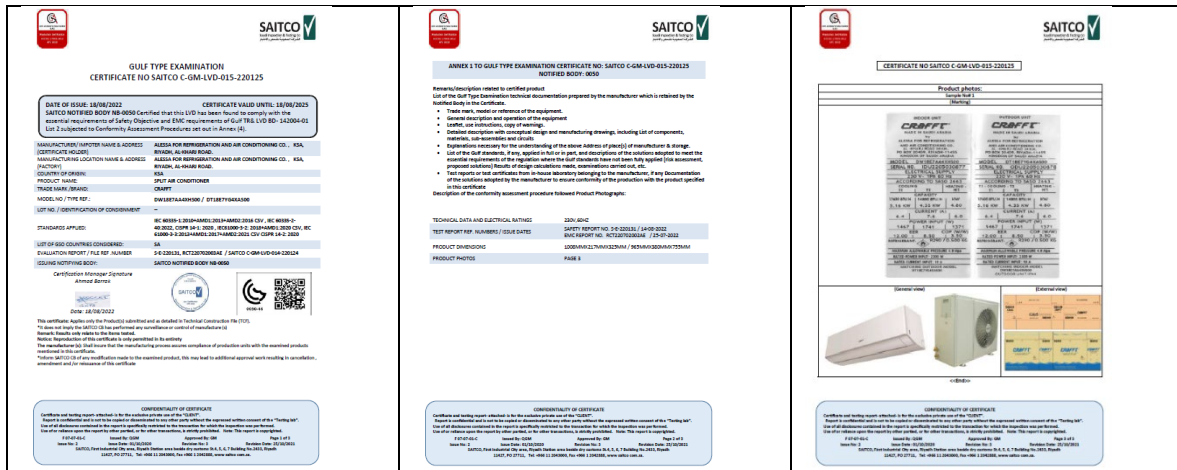


Table 2: G-Mark certification

4. TÜV third party testing

The TOR and specification have been finalised and certification institutes, e.g. TÜV, identified awaiting the optimisation process and for the unit to be shipped. This testing involves safety testing from a third party. The system is a closed system, and the components are certified with HC-290 as a refrigerant so

we do not expect issues for the certification. This testing is mainly done as standard procedure with projects handling flammable refrigerants.

After the final testing and certification, G-mark see separate paragraph on this topic, 2 units were planned to be shipped to TUV.

Unfortunately, the time required for shipment of prototypes (export and import permits) exceeded the available project duration and could not be any more implemented. Therefore, the tendering has been halted and not fund disbursed for it.

5. Production line

UNIDO's international expert worked with Alessa to develop the required specifications for the production line modifications. A detailed project description was developed. An international bidding was conducted in 2017 and the production line upgrade was awarded to an Italian supplier. In March 2018, the supplier visited Alessa to verify the installation conditions and fine tune the requirements for the machines based on the review of:

- Laboratory, safety for testing with HC-290
- Production, adding safety equipment for HC-290 to the production line
- Heat exchanger testing area, verification of the testing enclosure, placement of helium leak test, pressure, and vacuum testing
- Life testing, fine tuning of the software requirements for the test measurements
- Agreement on local works to be performed by Alessa for a smooth installation

The factory layout shown in Figure 6 was revised as shown in Figure 7 due to the need of shifting the production line to a larger workshop area and to concentrate all the refrigeration activities in one manufacturing building. This new line has been financed by Alessa. Furthermore, the new location is better as the original location was next to the heavy metal presses. The new line has been moved to this building and is situated next to the production line for chest freezers.

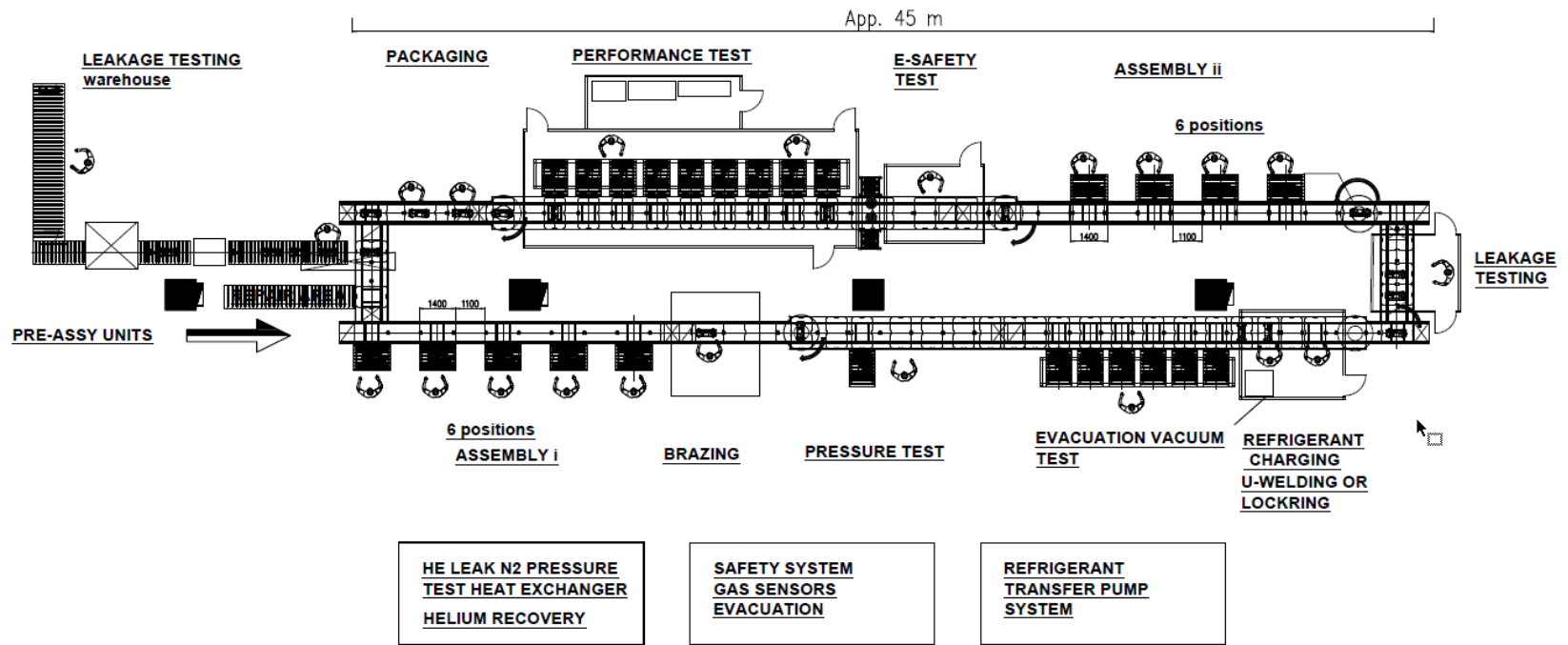


Figure 6. Original production line layout.

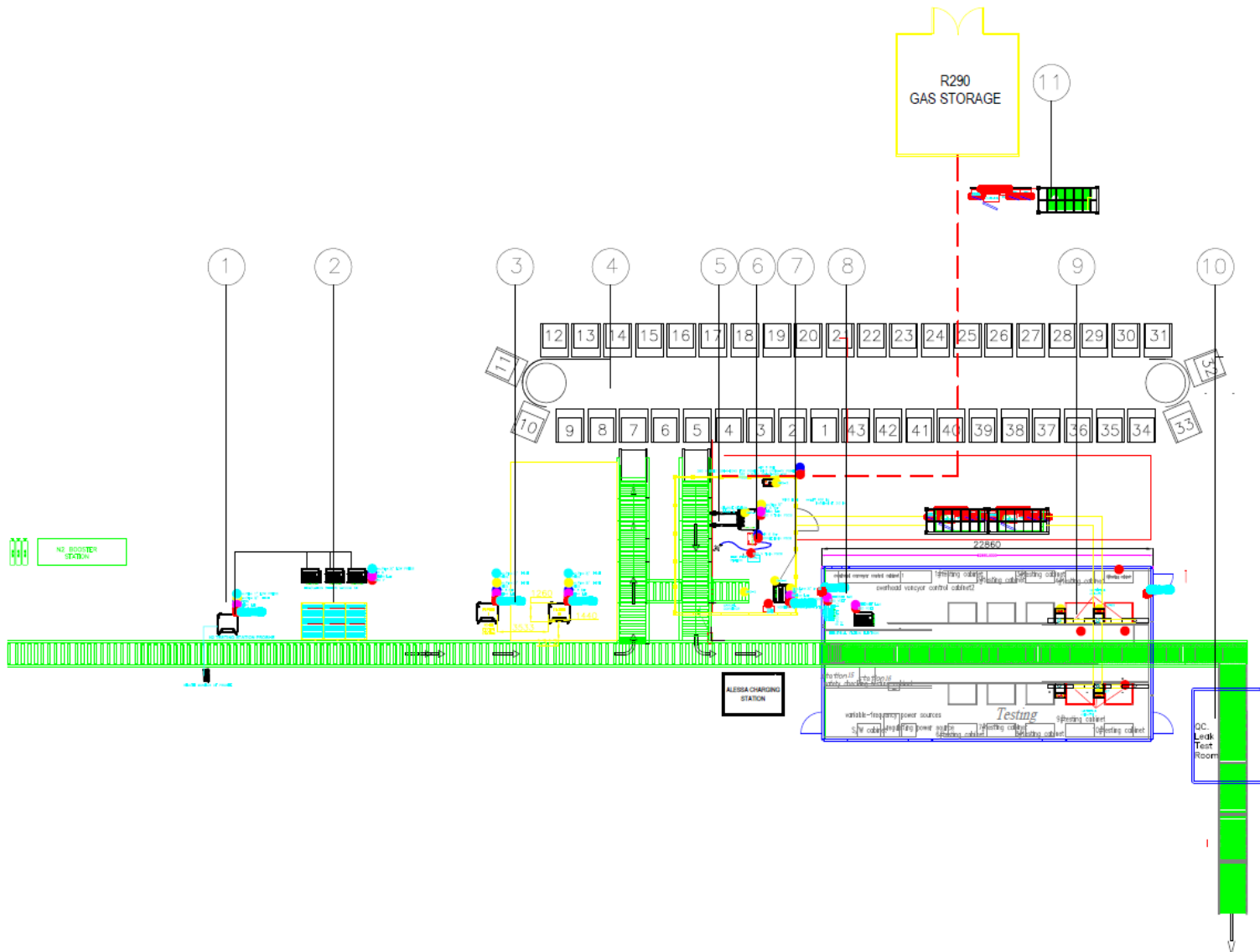


Figure 7. Installed manufacturing line

The different stations enumerated on Figure 7 include:

1. Pressure testing with Nitrogen
2. Pre-evacuation
3. Helium leakage testing
4. Pre-charging evacuation
5. Charging
6. Leakage testing
7. Maintenance area rejected units
8. Electrical testing
9. Full performance testing
10. Quality control leakage testing package units
11. Outside of the building refrigerant HC-290 storage and pumping station

The Italian supplier has installed the required testing and charging equipment at the different stations including a complete quality control system. Each station features a bar code reader for reading each unit and monitoring the quality. The heat exchanger manufacturing and testing is not shown in these figures; the figure focuses primarily on the assembly lines. Also, the figures doesn't include the ventilation system for clarity reasons. Figure 8 shows the equipment upgrades effort in the performance room and Figure 9 shows the final installation of the exhaust vents on the roof.

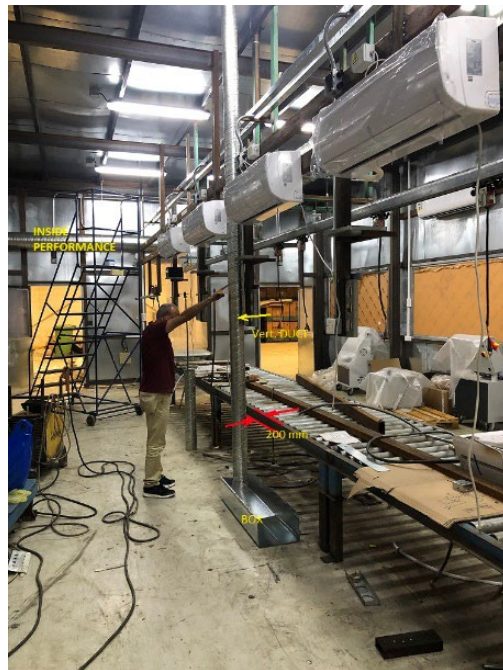


Figure 8. Equipment upgrades in the performance room.



Figure 9. Exhaust vent on the roof of the production line area.

The installation of the production line, laboratories, and real-life test room have been completed including all piping, electrical, safety system, and ventilation ductwork by the end of 2021. Similarly, the laboratories and real-life testing rooms have been upgraded with all the required equipment and instrumentations. The original plan actually was for the supplier engineer to come in February 2020 but due to the COVID-19 pandemic, all flights had been cancelled. Once, travel was resumed between KSA and Italy, the commissioning was finalised by the end of 2021.

During the visits of the UNIDO Expert reviewed the completed production line upgrades, discussed all operation procedures with the factory team, and provided the required training. The production procedures include the manufacture at component and assembly level.

At component level the focus was on the manufacture of the coils because during the production they are considered a critical element for leakage testing. Due to the large number of brazing joints, it is difficult to evaluate their quality on a production line within the target production cycle time. The following changes were made to ensure product quality and maintain target manufacturing capacity:

- Remove the evaporative oil used for expanding the tubes,
- Increase the pressure testing limit,
- Continue with the current leakage testing practice with the addition of statistical verification using Helium at component level (production line workstation).

For the production line, the UNIDO expert provided capacity building for:

- Level of vacuum,
- Helium testing procedures,
- Charging,
- Additional electrical testing addition that weren't possible with the existing equipment,
- Additional performance tests (functional testing).

All these tests are in accordance with the EN 60335 standards for certification of the unit.

The complete line after the visit in September was reviewed and remaining points were solved in common agreement between Alessa and the supplier on 9 December, 2021 including:

- the layout drawings of the factory were updated according to the installation results,
- Electrical diagrams finalised,
- missing parts solved,
- documentation of test protocols provided,

The complete acceptance report with the list of equipment installed is attached in Annex A. It is important to highlight that the cooperation between Alessa and the supplier was well-coordinated given the challenges imposed by the Covid-19 pandemic.

6. Servicing

Alessa has its own servicing/ sales branch in different cities. The company acts under the name of WIFEX and acts as authorised servicing company. Trainers and managers for the different servicing branches were trained. These branches have approximately 100 technicians.

We had first a meeting with service technicians who performed an installation so that we could review the status. The technicians were quite knowledgeable and only minor points was that they flushed instead of evacuating the flexible hoses. The interviewed technicians had no prior experience with HC-290.

During the meeting with the trainers, we went into depth about HC-290 refrigerant and servicing issues. We shared a training manual with them, highlighting the most important aspects related to working with HC-290. Furthermore, a user manual was developed with the R&D department and we finalised the servicing manual adding comments and information required for the service engineers.

An important aspect for the sales is to have tools which promotes the use of environmentally friendly HC-290 units. We visited the real-life test rooms for hands-on experience on R-410A and HC-290 units. During the hands-on training, the R-410A units could not provide sufficient cooling to maintain an indoor set point of 20°C when the outdoor conditions were around 42 to 44°C. This was a positive practical experience to the technicians. The real-life test rooms are available for further testing as well as training of technicians. They can also be used as a testbed to provide consumers with realistic benefits of using the new HC-290 RAC model.

7. Real-life Test room for field testing and training

The project team identified two created two rooms at the factory site that are currently used as shown in Figure 10.



Office 1 – app. 16 m²



Office 2 next to office 1 and identical



Building Exterior



Sample Outdoor Unit

Figure 10. Photos for the site Real-life Testing room.

The condensing units were placed outside, ground level, instead of on the roof. During the field study, the impact of condensing unit placement was simulated by putting them in direct sun and then

providing appropriate shading. Furthermore, ground-level installation enabled better training environment for the technicians as well as providing the required demonstration.

Once the field-test setup was complete, a meeting with SASO was organised in order to provide them with a detailed hands-on experience on the operation of the HC-290 units in comparison with R-410A.

The setup installation was carried with supplier remote intervention as they weren't able to travel. Alessa under guidance of the supplier installed the units and gained experience in use. Note that the same setup is also used on the production line so that data can be compared. During the expert visit measurement errors were further reduced.

It is interesting to note that at an ambient temperature of +40°C the R-410 A unit was not providing cooling to achieve a room temperature of 20°C. Note that when the tests are performed both units run in parallel for a comparison under the same ambient conditions. What we can say is that in both cases due to the large windows of the rooms the insulation is poor. Which means that the units need to work continuously to cover the heat loss.



Figure 11: real-life test room, rooms are located where you see the outdoor units on the ground

A learning point is also the orientation of the outdoor unit. When you look at the roof there is a unit with the condensing unit orientated to the south, the others you see the ventilators. A unit placed like that will have a lower performance as the heat cannot be properly removed due to the direct sun radiation.

R. LIFE TEST ROOM AREA

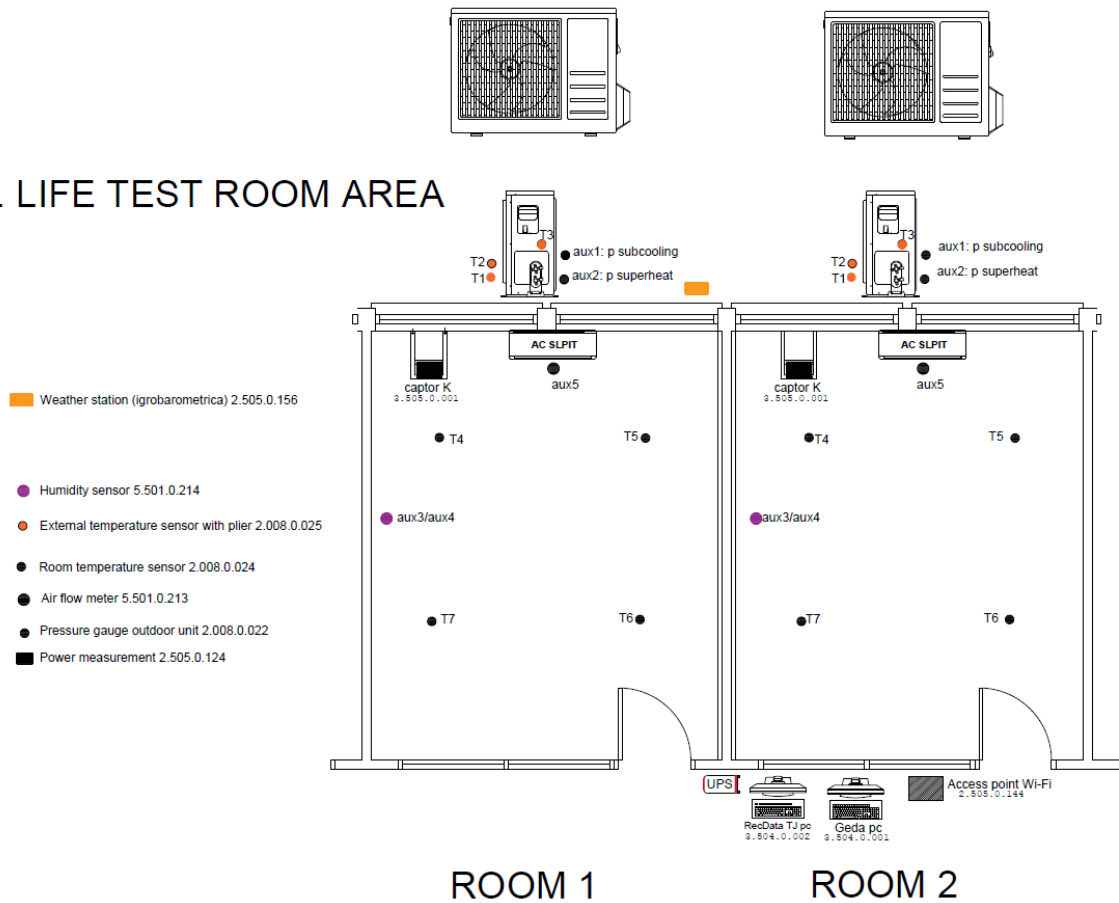


Figure 12: Layout of the rooms and position of the sensors

The measurements are done with the same equipment used on the production line assuring accurate measurements. The sensors used in real-life testing are placed as shown in Figure 12 and can be summarised as follows:

- Internal room temperature placed at a height of approximately 1.5 m
- Pressure and temperature measurement of the indoor and outdoor unit
- External and internal measurement of the ambient conditions like pressure, humidity, and temperature
- Weather station, as shown in Figure 13

Data sheet:

Web-Thermo-Hygrobarometer



Figure 13: weather station

Performance of splits under test

Before stating the tests in the real-life test room the units were tested in the laboratory according to SASO 2663/2021 under the conditions listed in Table 1. The laboratory results are summarised in Table 4.

Table 3: summary of lab testing results for the units under test

Unit under test certification		
Unit	HC-290	R410A
Refrigerant charge (g)	500	1510
	T1	T1
EER (BTU/W-Hr)	12,65	12,35
Test unit power (W)	1408	1450,7
Cooling capacity (BTU/Hr)	17805.2	17922.4
	T3	T3
EER (BTU/W-Hr)	9,376	9,22
Test unit power (W)	1664	1770.1
Cooling capacity (BTU/Hr)	15601	16343.8

Briefly the HC-290 units has a better EER but at the same time a slightly lower cooling capacity, more details are in the test reports, see annex.

Real-life test room results

Both baseline and prototype units were tested simultaneously in side-by-side rooms in order to maintain the same environmental conditions. It is important to note that both rooms were fitted with poorly insulating windows. Both units were tested while running at the high and turbo speeds of the indoor unit with setpoints of 16, 18, and 20°C. And additional test was conducted with insulated windows and split unit set at 20°C. the following criteria were investigated:

- A. Can the unit under investigation providing satisfy the cooling requirements and achieve the setpoint?
- B. Is there a difference between the electrical power draw in the real-life test and the lab tests?
- C. The overall performance of the unit and any operation issues that would arise.

A: Ability to provide adequate cooling and meet setpoint

Both units cooled down the room but the R-410A unit only met the set temperature at turbo speed with an indoor temperature setting of 20°C. This was also the day with the lowest external temperatures, max 39 and min 25°C. the other days the external temperature was always above 40°C.

B: Difference between laboratory and real-life electrical power draw

For all real-life testing conditions, the ambient conditions were between the T1 and T3 conditions used for the laboratory testing; however, the power draw was lower than under T1 conditions as shown in Table 5. The largest deviation in electrical power draw from the laboratory tests were observed when the windows were insulated, and the room temperature was set at 20°C under the “Turbo speed” mode.

Table 4: Power decrease during real-life testing with respect to T1 MEPS testing conditions

Unit	Set temperature room on unit (°C)	Ambient temperature (°C)	% power change T1 test	Did not achieve set temperature	Speed setting
HC-290	16	40.8	13%		High speed
R410A	16	40.8	23%	X	
HC-290	18	38.6	18%		
R410A	18	38.6	26%	X	
HC-290	20	40.6	16%		
R410A	20	39.9	28%	X	

HC-290	20	35.2	25%		High + Insulated window
R410A	20	35.2	43%	X	
HC-290	16	37.3	12%		Turbo speed
R410A	16	37.3	21%	X	
HC-290	18	38.35	18%		
R410A	18	38.35	30%	X	
HC-290	20	28.5	46%		
R410A	20	28.5	48%		Turbo + Insulated window
HC-290	20	31.2	58%		
R410A	20	31.2	50%		

It is important to note that the HC-290 unit was able to meet the room setpoint at all conditions. For the tests where the R-410A unit couldn't meet the conditions – it showed significant variation over the laboratory test data. The difference is quite high between both units with exception for the last test in turbo speed with the units set at 20°C and both meeting the set temperature.

C: Overall performance of the unit and operation issues

The overall HC-290 unit was acceptable, and it operated as predicted. It should be noted though that future installations should consider a minimum ceiling clearance of 200 mm. This would allow for better air distributions. Future tests should consider the impact of supply louvers. While the installation manual provides proper guidance on the height of the unit with respect to the ceiling; it might not always be met depending on the position and design of the windows.

- Inverter technology is advisable to reduce the power output once the temperatures are met and avoid start – stop.
- It is important to perform real-life testing to showcase proper impact on operating cost and comfort. Current testing standards do not capture real-life conditions including lower room set point temperatures and varying outdoor conditions. The HC-290 unit worked well and is working in these conditions since at least 2 years!
- Tests with windows insulations showed that the units performed much better and both the R-410A and the HC-290 units were able to meet the room set point conditions.



R410A room



HC-290 room

Figure 14: Insulation of windows with EPS foam

Please note that:

- During operation of the compressor, because the units are w.o inverters, the peak power is constant in relation with the ambient temperature (external environment temperature).

The results showed what we already knew:

- Set temperature was reached,
- The number of stops of the units increased (i.e compressor off),
- Overall power consumption for the test duration decreased,
- The energy reduction consumption achieved is far more what you could achieve by increasing MEPS.

In table 4 we can already see that with the insulated windows we achieve app. a 10% reduction in energy consumption. This is of course not surprising as the balance of heat entering and therefore cooling capacity need is reduced, principle of reducing demand.

We also looked at how often the unit switched off (compressor stop) but ventilation continued.

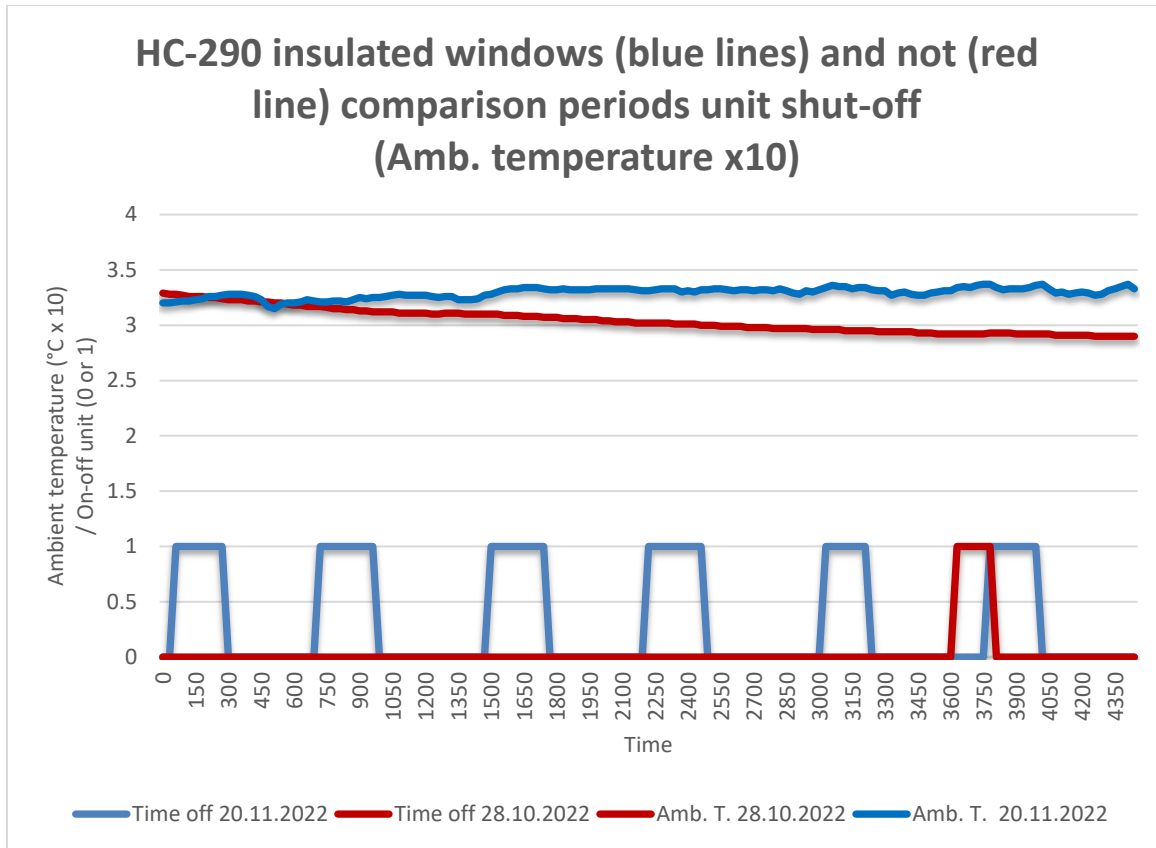


Figure 15: Graph for HC-290, blue lines with insulated windows and red without insulation.

The graph shows an interval in which the ambient temperature was equal. On top the ambient temperature (x10) which for both tests was around 30 to 35°C and on the bottom the on-off switching of the unit. We see that the set temperature for the insulated windows is reached more often, the time off sequences for the insulated window setup were 330x30 sec versus 299 for the not insulated situation. Power consumption reduced from 765 Wh to 596 Wh over the time duration of 6 hours test.

For R410A we see a similar situation but the difference in power consumption not insulated versus insulated is less 754 versus 719 Wh and less stops 199 versus 203. Overall power consumption reduction was only 2° although the mean temperature over the complete test period with the not insulated test was 28,5 versus 31,2°C for insulated windows. Overall the R410A unit underperformed under real-life high ambient temperatures conditions. This was also felt during inspection of the rooms in October 2021 and 2022.

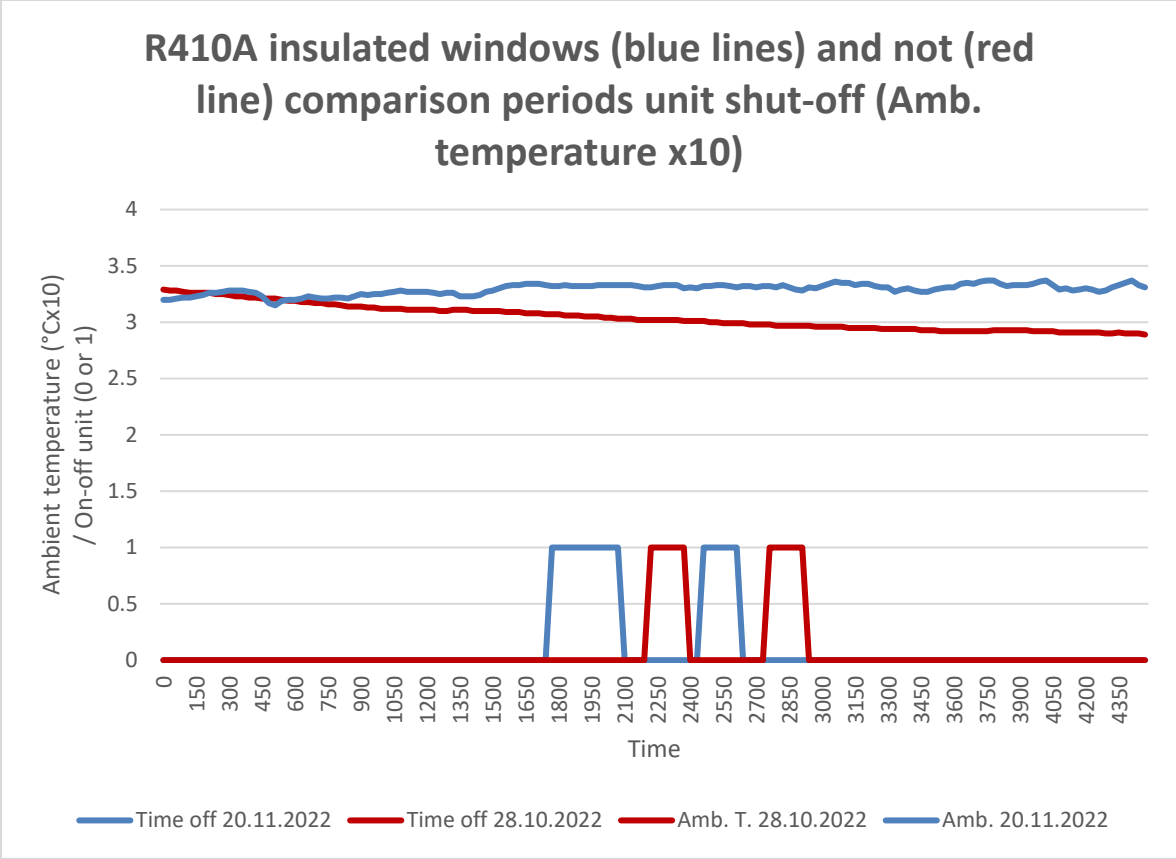


Figure 16: R410A results comparison for insulated (blue lines) and not insulated test setup (red).

The applied insulation was simple and the centre window was kept free to simulate an office space. Note also that the units should have been placed in a way that on top there is a free space of about 200-250 mm for a better intake of hot air. We knew this from the beginning but clear that this could be an actual installation in any real situation. The energy consumption for the set temperatures 16, 18 and 20°C reduced with higher room temperatures. This is not always evident compared to laboratory tests where the indoor room side is kept at 27°C so the unit always has to cool down a mass of air at a constant temperature of 27°C instead of a decreasing temperature in the real-life room.

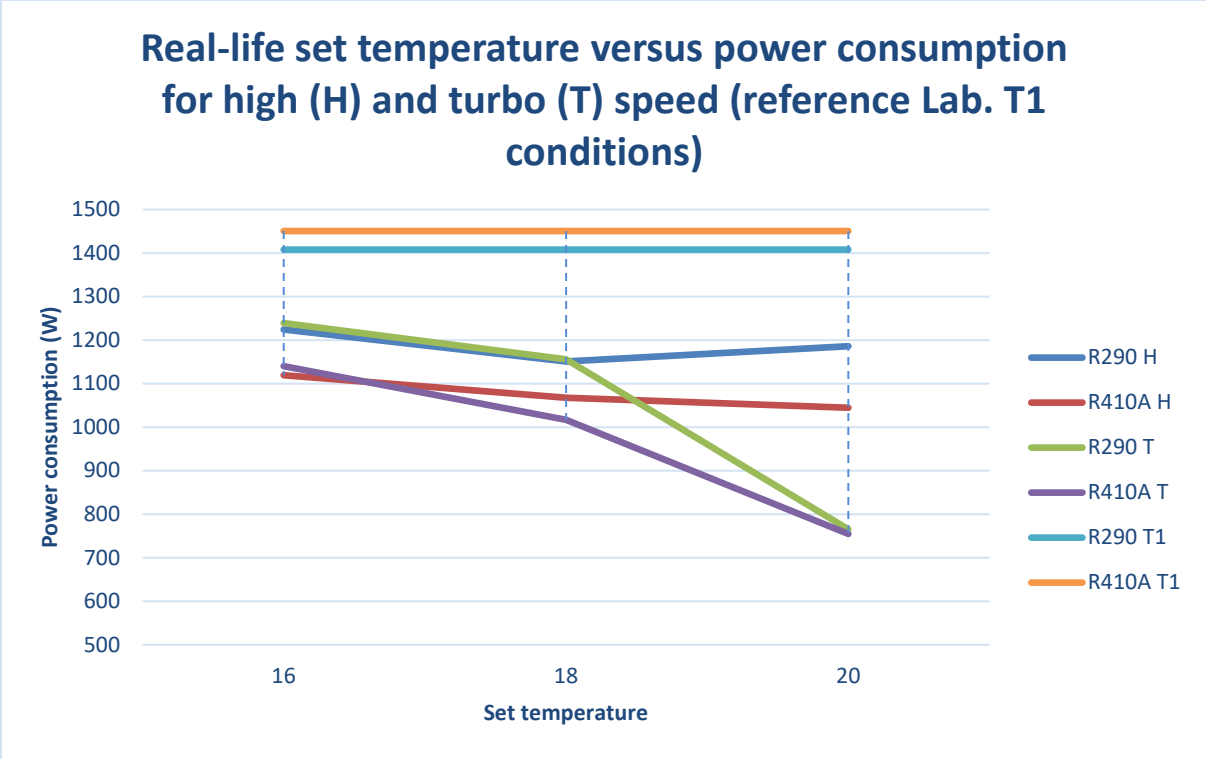


Figure 17: Power consumption for real-life room set temperatures 16, 18, and 20°C.

What we see here is the opposite of the graphs presented for the HAT investigation that with the increase of the outside temperature the power consumption increases. In our case with increase of the real-life temperature setting the power consumption decreases. This is also the main reason why in many countries the set temperatures for offices are increased for cooling or decreased in case of heating.

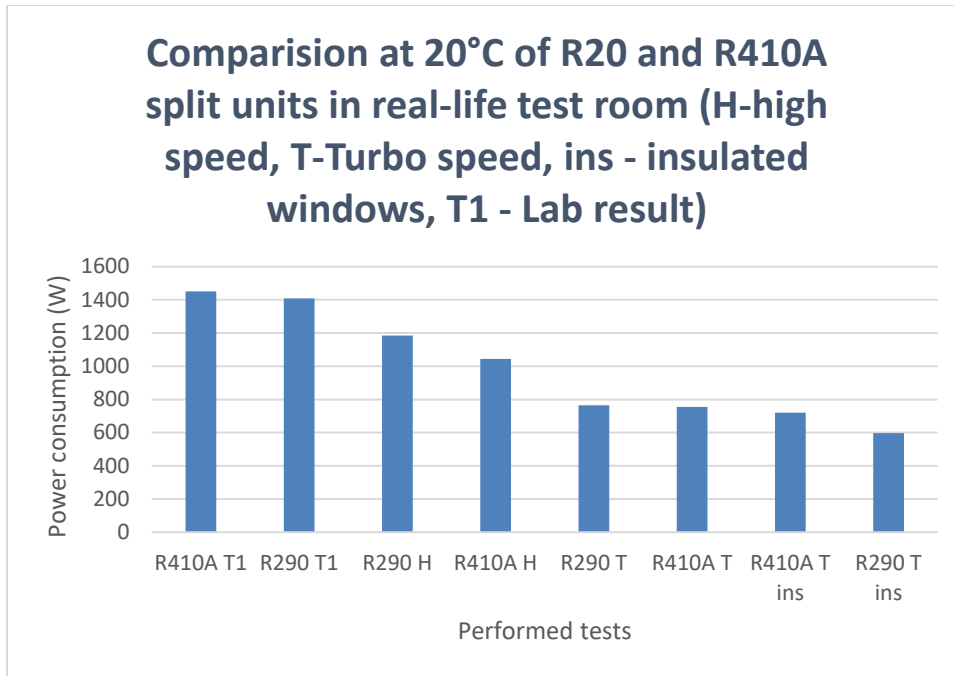


Figure 18: Comparison real-life test room set temperature of 20°C of energy consumption.

We see that the T1 lab tests energy consumption is by far higher than the real-life test room measured data. This is due that during the working of the split unit the temperature inside the room is reduced and therefore the heat load of the split unit is reduced. The reason is that the compressor power consumption is related to the heat load.

What we also notice that with operation of the unit in high speed mode (H) the power consumption is higher. The room was so badly insulated that the unit had to work at full power continuously to meet the set temperature.

In turbo mode (T) the units power consumption is lower as the unit regularly met the set temperature and the compressor switched off. Best result was achieved for HC-290 with insulated window whereby in the situation of turbo mode both units nearly performed equally. Although the EER of the HC-290 unit is better than the R410A but the cooling capacity of the R410A is 5% higher as already mentioned earlier.

We can read from the above that the room cooling demand is equal to what the units can provide in high speed mode. In real-life this means that properly dimensioning the unit according to the insulation and size of the room is vital for reducing the energy consumption. Secondly, with simple insulation measures power consumption can be reduced significantly.

Conclusions

- Both units worked well but the R410A unit had issues to meet the set temperatures when the outside temperature was above 30°C.
- Actually the HC-290 unit overperformed as the temperature in the room was up to 3°C lower than the set value.
- Best performance was reached with a room temperature of 20°C and actually for Europeans this is very cold but in KSA quite common.
- Energy reduction should aim at insulation instead of trying to push further MEPS of units.
- What we have also seen is that inverter units are strongly advisable, the on-off requires re-stabilization of temperatures and in the period that the compressor is off warm air is pushed inside the room.
- The laboratory testing for certification of MEPS is not corresponding with the real-life conditions, the indoor temperatures are fixed for T1 and T3 testing and in real-life the temperature is dropping due to the split unit cooling. Overall the energy consumption is considerable lower than T1 conditions.
- Proper dimensioning of the unit for the size and insulation of the room is important to avoid that the set temperatures are not reached or overall high energy consumption.
- Overall the real-life test room is an excellent place for testing, training and compare units.

8. Environmental assessment

MEPS provide a comparative behavior if the unit is 20% better in MEPS.

Looking at the unit we identify the following emission sources:

- a) Workmanship and energy needed on the assembly lines,
- b) Manufacturing of mainly metal parts the outdoor unit housing,
- c) Indoor unit plastic housing,
- d) Components making up the refrigeration system
 - a. Compressor
 - b. Condenser
 - c. Evaporator
 - d. Switch over valve
 - e. Piping
- e) Electrical components
- f) Refrigerant

Ad a) The number of components, piping brazing and tests are the same. We could consider that the amount of refrigerant for a 410A unit is triple the HC-290.

Ad b) the R410A has more steel due to the larger size of the outdoor unit so overall the difference in kg has an impact on emissions for producing steel and transport. Steel can however be recycled to a high extent.

Ad 3) the same is valid for the indoor plastic parts.

Ad 4) for the components the discussion was always that the compressors would be more expensive for HC-290 units. From environmental impact this is secondary as the weight of metal and transport are driving the emissions. We will see differences in the evaporator and condenser as they are larger for the R410A units. In the case of the Alessa model the piping used for the HC-290 condenser is 5 mm wrt to 7 mm for the R410A. Length is shorter so overall a gain is achieved here. Switch over valves are practically the same as well as the piping.

Ad e) electrical components are the same, condenser for starting the compressor, cabling and electronic print plate.

Ad f) the refrigerant plays the major role as the GWP of HC-290 is 3 and R410A 2088 CO₂ eq/kg with the charge of 500 gr respectively 1500 grams the difference in CO₂ eq is 3130.

What also has to be considered are the emissions for producing the refrigerants and the more complex the molecule the higher the emissions! Secondly, during use a refill is more likely to occur and end of life disposal emissions are considerable higher for 410A. HC-290 can be used to produce thermal power and therefore at the end of the day closely reach net zero.

Overall the HC-290 unit is lighter, less steel and the impact is considerable:

- Consider as reference an outdoor unit weight of 25 kg,
- Production capacity for Alessa is 300.000 units/year

This equals 7500 t of steel with a HC-290 unit about 10% less steel is used means a cost reduction of 750 t of steel. Emissions (steel low alloyed 2,3 kg CO₂ eq/kg) are then reduced by 1.725 T CO₂ eq.

A summary is in the following table where we have indicated the additional impact.

	HC-290	R410A
Compressor weight	=	=
Condenser difference		23%
Overall weight outdoor unit		10%
Overall weight indoor unit		13%
Charge (gr)	500	1500
GWP	3	2.088,00
GWP difference		3130,5
Emissions for production of refrigerant		higher
Workmanship assembly lines	=	=
Manufacturing metal parts		10%
Manufacturing plastic housing		13%
Electrical components	=	=
Transportation steel		750 t
Transportation indoor units	=	=

Tabel 1: summary environmental impact

9. Management and monitoring

The Alessa product development team consisted of

- Procurement personnel,
- R&D engineers,
- Production engineers,
- Quality control, and
- Servicing technicians.

This team was supervised by the General Manager. The supply channels were established for HC-290 parts and the required indoor units with major manufacturers. Contacts with SASO to introduce the required certification of the new technology. The production team prepared the required modifications to the production line and heat exchanger testing facility. First steps in safety assessment were started from day 1 and continued with UNIDO international expert support. Changes in charging, testing and

production process was explained, understood, and implemented. A step-by-step manual of procedure was established.

Overall, the team was enthusiastic and fully supported by the new General Manager and proceeding with the project. With the follow-up visits the team established the required awareness and knowledge related to the HC-290 technology. The team built up the confidence in the technology, and related product development activities. The team is enthusiastic about HC-290 due to its competitive cost and significant improvement in performance compared with the baseline HCFC-22 technology.

Overall Alessa had been hit by the Covid-19 and also the economy overall. The production is only now. Mid of 2022 picking up the rates of before Covid-19.

Co-financing Alessa

Alessa actively participated in the project with man-power, use of laboratories, plant engineering preparing the site and providing all utilities and installation of a new production line. Alessa did not account factory space costs for the new production line as well as civil works costs.

The project supported the financial costs for the equipment, training, installation and commissioning. Alessa contributed with the support of plant engineering, laboratory testing and personnel further to consumables and utilities outside the scope of the project:

- 1- human resources allocated: 150,000 \$ (est.)
- 2- labs and facility: 100,000 \$ (est.)
- 3- Consumables and utilities: 50,000 \$ (est.)

The plant engineering supported significantly through their engineering department but also internal electricians, mechanical engineers and maintenance crew. Further to all kinds of steel manufacturing activities for support structures and extension of the storage area of the HC-290 tanks.

10. Project implementation

Despite delays in the start-up of project implementation due to factory internal reorganisation, difficulties in obtaining visas for the international experts, Covid-19 the project objectives were achieved. The good cooperation with Alessa and (PME) NCEC simplified the work. Project operationally completed.

11. Future outlook HC-290 units

The units have been certified and meet the Saudi Arabia MEPS, design is finalised, BOM for procurement is ready and the production line ready to produce. The production capacity of the units has a cycle time of 1 min which means for three shifts of 8 hour and 250 working days and 10% off-time more than 300.000 units/year.

The already build 50 units can be used for the different training centres (TVTO's) which programs are being implemented under the UNEP components. Also the two additional units planned for complementary third party testing by the TÜV, unhappily due lack of time we could not proceed, are going to be placed in the training facility in Riyadh.

In February a dedicated master training will be held with these units for flammable refrigerants in addition to the on-going good practices training.

NCEC has clarified with SASO any restrictions for placement on the market and meetings are on-going between NCEC and Alessa refrigeration for promoting the placement on the market of the units.

12. Financial status

Project operationally completed.

Fund approved USD	Disbursed USD	Available USD*
1,300,000	1,188,813	111,187

- *Not financially completed.

13. Conclusions

The covid-19 had quite an impact and although delays occurred the Alessa team continued and finalised together with UNIDO and PME/ CNEC the project.

UNIDO and its international experts worked with Alessa to develop an optimized fully functional prototype HC-290 mini-split AC unit with a capacity of 18 kBtu (5.37 kW). This unit employs an optimized 5 mm IGT condenser; no further condenser optimization are needed. This unit has exceeded the local MEPS requirements and produced EER of 12.5 at T1 conditions and 9.36 at T3 conditions.

The developed mini-split HC-290 unit is fully compliant with SASO requirements and received the G-mark certification and is ready for production and placement on the market.

With the real-life test room we also had the opportunity to verify the units working under real conditions. We saw that the MEPS certifications are a good indicator for the overall energy performance but the reality is quite different once installed. The impact of overall housing insulation could be further investigated as this will be the major contributor to rising energy consumption.

Overall, the environmental impact of a HC-290 unit is considerable lower, not so much with regard to energy consumption as this is completely related to the actual installation, but moreover due to the used refrigerants and materials.

The units are ready for mass production and placement on the market.

Appendices Detailed Condenser Design Document

Executive Summary

Alessa AC manufacturing company is currently working with UNIDO on a refrigerant conversion project to develop a line of 1.5 RT (18,000 Btu/hr) heat pump operating with propane as a working fluid. Alessa was able to develop a working prototype that meets the current Standards in KSA (EER = 11.8 at T1 conditions and EER greater than or equal to 8.3 at T3 conditions). The current prototype has an optimum refrigerant charge of 500 g.

After reviewing the detailed test results of the prototype; it was clear that the condenser has a significant pressure drop, 20.8 psi (143.4 kPa). This pressure drop corresponds to a saturation temperature difference of 8.13°F (4.52°C). Hence, it was important to redesign the condenser and identify potential means to reduce the pressure drop in order to optimize the unit performance.

After careful design and optimization, it was identified that there is no need for a separate subcooling circuit and that a simple circuit design of dividing the coil into 6 identical circuits each with 18 tubes (6 tubes per row) would achieve the required performance and result in less than 1.8°F (1°C) saturation temperature drop. The overall system performance is expected to improve by 1.4%.

Introduction

Alessa AC manufacturing company finished working with UNIDO on a refrigerant conversion project to develop a line of 1.5 RT (18,000 Btu/hr) heat pumps operating with propane as a working fluid. This project involves conversion of their production line and performance test facility in order to enable the use of flammable refrigerant. Furthermore, the project includes support for the design and optimization of the vapor compression system operating with propane. One of the main challenges when working with flammable refrigerant is to meet the national and international safety standards related to allowable refrigerant charge. As such, Alessa worked on developing high performance condenser using 5-mm internally grooved tubes. This technology has a great potential to reduce the refrigerant charge and enhance the refrigerant side heat transfer.

The current AC standards in KSA require that the AC equipment achieve EER of 11.9 or greater at T1 conditions and 8.3 or greater at T3 conditions. As such, UNIDO consultants worked on sourcing high performance 60 Hz Propane compressor prototypes that can achieve this level of performance. GMCC provided sample compressors and Alessa built a prototype condenser based on UNIDO's consultant design. The prototype system was able to meet the current minimum efficiency performance standards in KSA.

In this report, we detail the analysis and suggested design modifications to improve the overall system performance by further design optimization of the condenser. Design optimization was done using the

validated CoilDesigner® heat exchanger simulation tool and VapCyc® vapor compression system simulation tool.

Prototype Performance Analysis

The current prototype developed by Alessa components are summarized in Table 4 below.

Table 5: Prototype HC-290 Heat Pump components

Outdoor Chassis	Alessa 18 kBTU, 230 VAC, 60 Hz
Compressor	prototype GMCC propane compressor DSG280N1VKT S# 906000002K
Condenser	3 rows (2.5 coil), 5 mm, IGT, 6 ckt., 36 tubes per row, 18 FPI, 1 row (375 mm x 705 mm) & 2 rows (818 mm x 705 mm) L-bend
Condenser fan motor	DC, 1000 rpm
Capillary	0.064" x 40" x 2#
Indoor Unit	Outsourced
Evaporator	2 rows, 7 mm, IGT, 4 ckt., 18 FPI (gold fins), 760 mm x 340 mm
Evaporator fan motor	DC, multi-speed

The test results for the prototype are summarized in Table 5. It can be shown that the performance is quite repeatable (T1 and T1 repeat have almost similar performance; the indoor air flow rate is a little smaller in T1 repeat which resulted in 5% higher latent capacity – however the total cooling capacity and EER were within less than $\pm 0.5\%$ of the original test).

NIST REFPROP⁵ was used to perform careful analysis on the saturated refrigerant temperature, pressure, and enthalpy at the different points within the cycle in order to evaluate the evaporator superheat, suction superheat, condenser subcooling, and the condenser and evaporator saturated temperature pressure drop.

The results show that the condenser and evaporator both resulted in significant refrigerant side pressure drop. Alessa use TCL indoor unit and don't have the facility to manufacture the evaporator. Hence, it is less likely to be able to optimize the evaporator. However, they fabricated the condenser prototype and intend to fabricate the 5 mm IGT condenser at their facility. Hence it would be beneficial to optimize the design of the condenser to minimize the pressure drop while maintaining the capacity. This would result in reduce compressor discharge pressure and overall EER improvement.

⁵ Lemmon, E.W., Bell, I.H., Huber, M.L., McLinden, M.O. NIST Standard Reference Database 23: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties-REFPROP, Version 10.0, National Institute of Standards and Technology, Standard Reference Data Program, Gaithersburg, 2018.

Table 6: Performance Results and Analysis Summary

Test Condition (ISO 5151)		T1	T3	H1	Max, 90%	Max 110%	T1 repeat
Evaporator inlet T	°C	13.06	16.28	35.83	20.39	20.06	12.56
Evaporator outlet T	°C	13.28	11.06	44.00	19.11	18.72	13.89
Condenser inlet T	°C	61.78	68.61	-0.39	79.50	79.61	61.28
Condenser outlet T	°C	34.61	45.22	6.61	48.72	51.33	36.00
Compressor discharge T	°C	61.33	68.22	47.33	79.44	79.72	63.33
Compressor suction T	°C	17.11	14.17	-0.89	23.50	22.67	15.78
Compressor bottom T	°C	57.83	66.28	45.06	76.50	76.44	59.50
Compressor top T	°C	63.83	70.56	50.28	81.78	81.94	62.61
Compressor discharge P	kPa	1547.15	1959.35	1386.05	2207.08	2204.91	1530.96
Compressor suction P	kPa	574.99	613.50	442.84	678.51	668.07	575.35
Liquid P	kPa	1403.74	1814.56	868.25	2014.02	2015.99	1375.83
Indoor air flow	m ³ /hr	1000.72	1025.18	1100.62			977.27
Sensible capacity	kW	4.12	4.51				4.05
Sensible heating	kW	0.00	0.00	4.83			0.00
Latent capacity	kW	1.21	0.31				1.28
Cooling capacity	kW	5.33	4.82				5.33
Heating capacity	kW	0.00	0.00	4.83			0.00
EER	Btu/W	12.135	9.38				12.186
COP	W/W	3.56	2.75	3.40			3.57
test unit power	W	1499.10	1754.80	1421.60	1926.50	1960.00	1491.90
test unit current	A	6.70	7.80	6.30	9.40	7.90	6.60
test unit power factor	%	0.98	0.98	0.98	0.99	0.98	0.98
Suction saturation T	°C	6.78	9.02	-1.85	12.56	12.01	6.74
Evaporator superheat	K	6.50	2.03	1.46	6.55	6.71	7.15
Suction superheat	K	10.33	5.15	0.96	10.94	10.66	9.04
Liquid saturation T	C	41.25	52.81		57.73	57.78	40.34
Subcooling	K	6.64	7.58		9.00	6.44	4.34
Condenser ΔP	kPa	143.41	144.79		193.05	188.92	155.13
Evaporator inlet P (Psat@T _{evap, in})	kPa	693.44	757.35		845.06	837.68	683.89
evaporator ΔP	kPa	118.46	143.86		166.55	169.62	108.55
Calculated refrigerant flow rate	kg/h	63.50	65.25				64.05
ΔT sat Condenser	K	4.30	3.62		4.44	4.35	4.70
ΔT sat Evaporator	K	6.60	7.58		8.12	8.34	6.08

Analysis

In order to study the impact of condenser optimization, a condenser model based on the current circuit was developed by expert using specialized software. The condenser model was validated against the performance test data and showed good agreement. Furthermore, a model for the TCL evaporator was also developed in the same programme. Finally, a complete vapor compression system was modeled. The system was made of a generic compressor for both the condenser and the evaporator and the system was solved for a given subcooling and superheat degrees. The lack of compressor details required calibrating the generic compressor in order to identify an equivalent displacement volume, volumetric efficiency, and isentropic efficiency. Finally, the model results were compared with the prototype performance results at T1 and T3. Next, the condenser circuit was modified by eliminating the subcooling section and simplifying the circuit to be 6 identical circuits, and the system was modeled in the programme.

Results

The baseline condenser design is shown in Figure 19. The measured performance of the condenser based on the T1 data show that the condenser has a capacity of 6425.5 W, a pressure drop of 143.41 kPa, and a subcooling of 6.64 K. The modeling results from CoilDesigner[®] showed a capacity of 6400.2 W, a pressure drop of 101.9 kPa, and a subcooling of -7.45 K. These results showed good agreement with the test results except for the refrigerant side pressure drop. This might be due to the inaccurate modeling of pressure drop in U-bends or the connection between the 6 circuits and the subcooler section. Furthermore, Figure 19 indicate that the capacity of the last tube of each circuit and that of the entire subcooler are negligible. The detailed results showed that the pressure drop per circuit is roughly 15.544 kPa and the pressure drop in the subcooler is 82.5 kPa. Hence, it is clear that eliminating the subcooler would greatly improve the performance.

Next, the VapCyc[®] model was developed as shown in Figure 20. The modeling results showed an EER of 12.155 Btu/W, Cooling capacity of 5.325 kW, and Power of 1494.757 W; these are less than $\pm 0.3\%$ of the measured value. This suggests that the VapCyc[®] Model is accurate for the evaluation of the modified condenser design.

A new condenser circuit was developed using 36 tubes per row, 3 rows, and 6 circuits. All circuits were identical; 18 tubes per circuit, 6 tubes per row as shown in Figure 21. The modeling results showed a capacity of 6403.3 W, a pressure drop of 17.4 kPa, and a subcooling of -10 K.

This condenser was replaced the original CoilDesigner[®] coil in VapCyc[®]. The modeling results showed an EER of 12.322 Btu/W, Cooling capacity of 5.27 kW, and Power of 1459.052 W. This means that by optimizing the condenser circuit, we can improve the EER by 1.4%; however, the system capacity was slightly reduced by 1%.

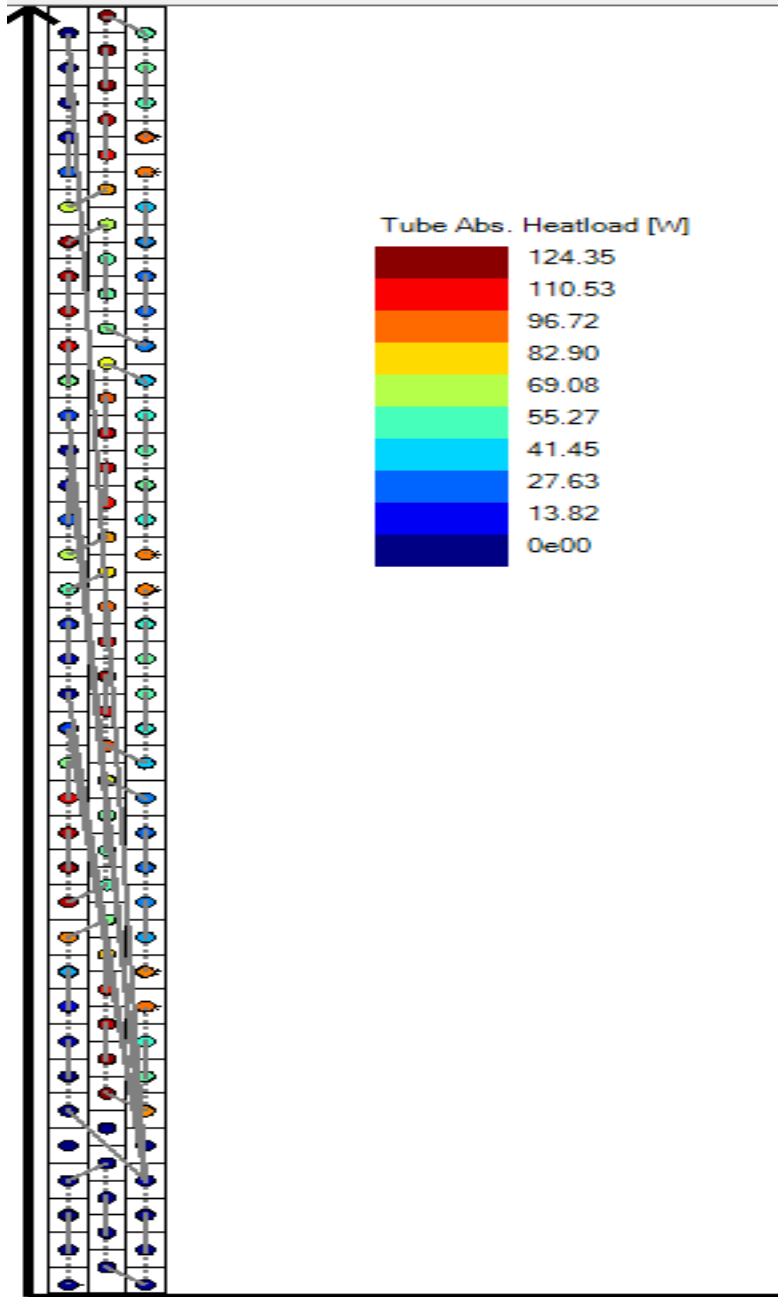


Figure 19: Baseline condenser circuit, tubes colored by the heat load modeled using CoilDesigner®.

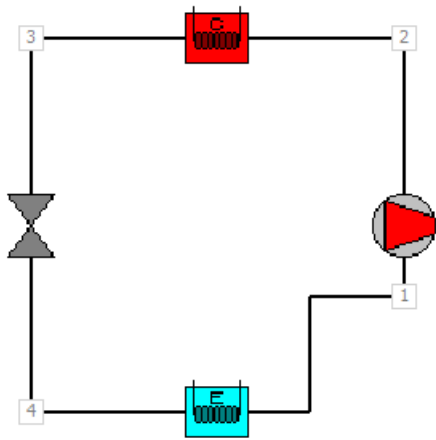


Figure 20: Baseline vapor compression system model using VapCyc®.

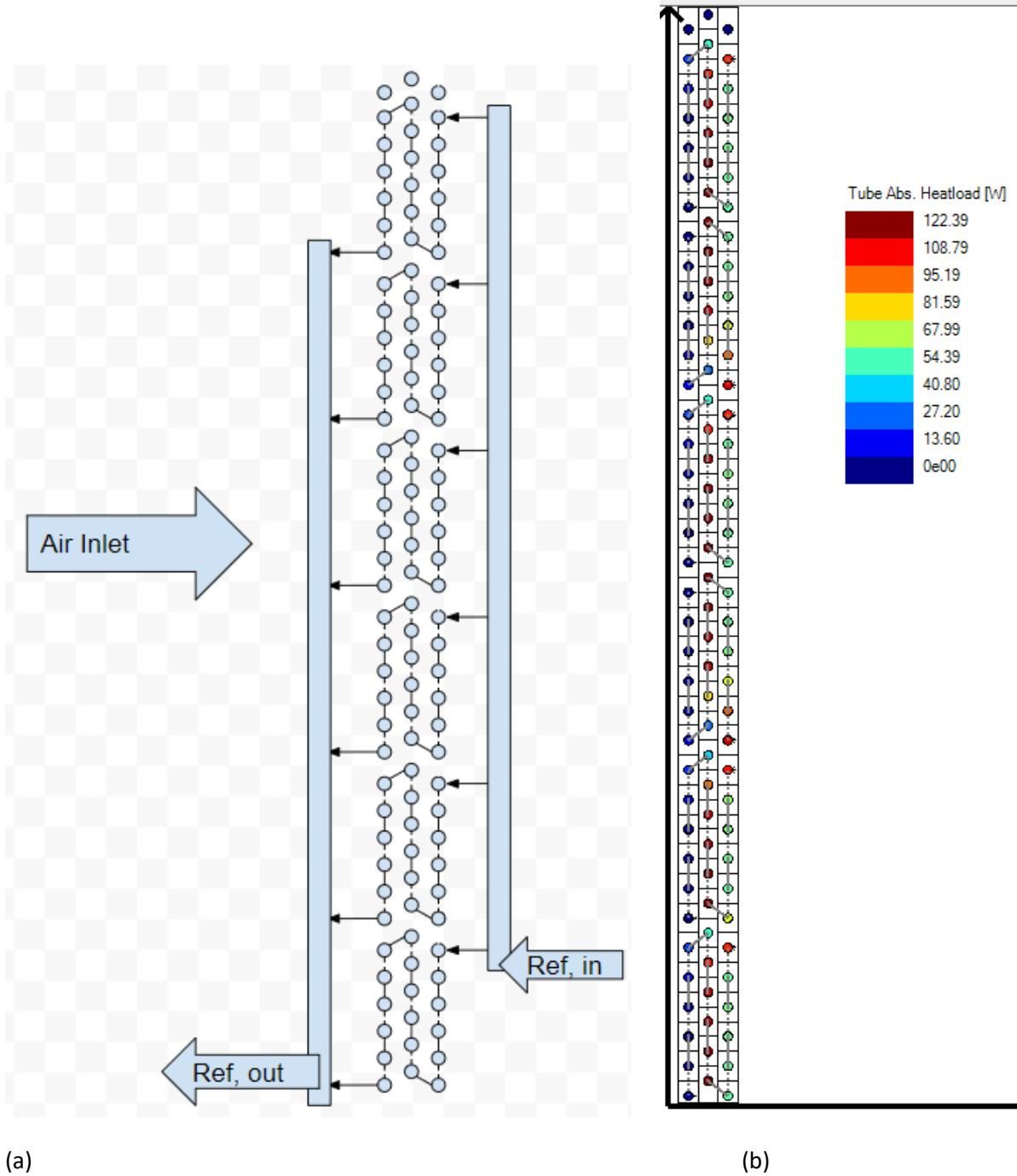


Figure 21: (a) Simplified condenser circuit design, (b) tubes colored by the heat load modeled using CoilDesigner®.

Conclusions

A simplified condenser circuit was proposed and evaluated using validated heat exchanger and system simulation tools. It was found that the proposed 6 circuit condenser with no subcooler can enhance the EER by 1.4% with minimal impact on capacity.

Prototype Compressor Performance

Prototype compressors provided by the OEM had the performance as shown below in Table 6 under the test conditions shown in Table 7.


Table 7. Prototype compressors performance

Model	Series No.	Capacity W	Input W	COP	Condition
DSG280N1VKT	906000001K	5810	1306.9	4.44	GX/230V/60Hz/40 μ F
	906000002K	5796.8	1302.1	4.45	
	906000003K	5817.3	1302.5	4.46	

Table 8. Test conditions for the prototype compressors

Parameter	Value
Condensing Temperature, °C	46
Liquid Temperature, °C	41
Evaporating Temperature, °C	10
Suction Temperature, °C	18
Ambient Temperature, °C	35

Sample Detailed Report for Experimental Testing add last version

 Fleiss Company شركة فيليس للتقنية	تَمَازُجُ الجُودَةِ مَخْتَبَرُ شَرِكَةِ العَيْسِي	الإصدار تاريخ : 14/11/2017	: مرجحة 3
	اسم الوثيقة : تقرير اختبار مختبر سيكروماتري	رقم الوثيقة : QFORM-510-01	صفحة رقم : 1 من 1

PO BOX 20409, RIYADH-11455, KSA
 من ب. 20409 الرمز البريدي 11455 الرياض - المملكة العربية السعودية

PSYCHROMETRIC LABORATORY TEST REPORT

تاريخ الاستلام : 23-Jul-18 اسم العميل : LEO P. PAREDES العنوان : PO Box 20409, Riyadh - 11455, KSA رقم الاتصال : --	نموذج طلب الإصدار # : 5289 تقرير الاختبار # : 1C0537/18 تاريخ الاختبار : 23-Jul-18 غرفة الاختبار # : TR1 (Lab 1)
--	---

NAMEPLATE RATINGS

مواصفة الاختبار : ISO 5151 / Cooling Capacity @ T3 العلامة التجارية : GOODREJ النموذج : GSC 18 FG 6 BOG الرقم التسلسلي : ODU - 170700052SA00027 / IDU - 170700052SA00023 تم تصنيعه بواسطة : Amana for Refrigeration and Air Conditioning Co.	الطاقة : 230 V تردد : 50 Hz طور : 1 كمية الغاز : 375 grams نوع الغاز : R290	السعة : BTU/Hr EER/COP : BTU/W-Hr القدرة : Watts التيار : A الاستهلاك السنوي : KW-H/yr
--	---	--

TEST CONDITIONS

Settings Parameters	Set Point	Actual	Error	Tolerance
Indoor Dry Bulb Temperature	84.2 °F	84.19 °F	### °F	±0.5°F
Indoor Wet Bulb Temperature	66.2 °F	66.19 °F	### °F	±0.3°F
Outdoor Dry Bulb Temperature	114.8 °F	114.83 °F	### °F	±0.5°F
Outdoor Wet Bulb Temperature	75.2 °F	75.25 °F	### °F	±0.3°F

TEST RESULTS

Test Duration : 3	His : ساعة	Evaporator Temp In : 57.7 °F	°F
Power Supply Frequency : 50.0	Hz : هرتز	Evaporator Temp Out : 54.8 °F	°F
Test Unit Supply Voltage : 230.4	Volt : فولت	Condenser Temp. In : 164.8 °F	°F
Outdoor Entering Humidity : 13.20	% : %	Condenser Temp. Out : 124.0 °F	°F
Subcooling : -	°F : °F	Compressor Discharge Temp. : 164.4 °F	°F
Superheat : -	°F : °F	Compressor Suction Temp. : 63.9 °F	°F
Indoor Static Pressure : 0.000	inH2O : في H2O	Compressor Bottom Temp. : 142.9 °F	°F
Fan Motor Speed ID : -	rpm : لفة بالدقيقة	Compressor Top Temp. : 142.8 °F	°F
Fan Motor Speed OD : -	rpm : لفة بالدقيقة	Compr. Discharge Pressure : 293.0	PSI
Barometric Pressure : 27.78	inHg : زئبقى	Compr. Suction pressure : 76.9	PSI
Indoor Air Leaving DB : 58.58	°F : °F	Indoor Air Flow : 481.4	ft ³ /min
Indoor Air Leaving WB : 56.65	°F : °F	Sensible Capacity : 1254.1.0	BTU/Hr
Moisture removal : 0.020	lb/min : باوند بالدقيقة	Latent Capacity : 1336.5	BTU/Hr
Ratio Rated Cooling Capacity : !WERT#	% : %	Cooling Capacity : 13877.5	BTU/Hr
Ratio Rated Heating Capacity : -	% : %	Heating Capacity : -	W
Ratio Rated EER : !WERT#	% : %	EER : !WERT#	BTU/W-Hr
Ratio Rated COP : -	% : %	EER نسبة كفاءة الطاقة : -	W/W
Ratio Rated Power : -	% : %	COP معامل الأداء : -	Watt / Watt
Ratio Rated Current : -	% : %	Test Unit Power : 1707.9	Watts
Annual Energy Consumption : -	KW-H/yr : ك وات / عام	Test Unit Current : 7.5	A
Remarks : <input type="checkbox"/> PASSED <input checked="" type="checkbox"/> FAILED		Test Unit Power Factor : 0.988	%

Tested @ Turbo Speed تم الاختبار بواسطة : K. Raju Shaji Lab. Operator / Technician مشغل مختبر / تقني	Reviewed by : تم المراجعة بواسطة : Neil D. Landicho Lab. Test Engineer مهندس الاختبار	Approved by : تمت الموافقة بواسطة : Turki Alanzi Lab. Technical Manager المدير الفني للمختبر	Mazyen Ghouri Lab. Manager مدير المختبر
--	---	--	---

This Report shall not be re-produced other than in full except with the Permission of the Laboratory. Test Reports without Signature are not valid.

Appendices - Installation report (ALESSA)

Production line

Pressure strength testing- ProHe I – no comments

Pressure Strength Testing – ProbHe I	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines, with display mounted on the machine GTP: the display should be remoted
Machine number:	Code No. : 1.008.1.001 Model No. : PROBHE S.N. : 31L0090 Rev. Software 3.08 – Rev. Firmware 3.10 – IP: 192.168.0.34 – MAC Address: 64:33:31:4C:00:58
Open points:	Installation COMPLETED – with Testing & Commissioning No open points
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Replaced /increased length of power Cable by additional 1 mtr. Long. Replaced /increased length of hose for the discharge pipe by 1mtr. Long. Fixed additional clamps & brackets or all pipes line 1 mtr. Distance clamps.
Training received:	Training received by Alessa Team – QC. - Production, - PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training

Documentation:	Documents / Manuals Received (Hard & Soft Copy)
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	The machine has been programmed to perform the gross leak test with Nitrogen and works correctly; the machine is connected to the Nitrogen booster pump. No comment

Vacuum NK –

Vacuum and Vacuum Decay Measurement _ VACUUM NK	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	3 nos.
Machine number:	Code No. : 4.003.0.032 DK VACUUM : Model No. S.N. : 73K0018 / 73K0017 / 73K0019 S/N 73K0017 – Rev. Firmware 04 – IP: 192.168.0.37 – MAC Address: 64:37:33:4B:00:11 S/N 73K0018 – Rev. Firmware 04 – IP: 192.168.0.36 – MAC Address: 64:37:33:4B:00:12

	S/N 73K0019 – Rev. Firmware 04 – IP: 192.168.0.38 – MAC Address: 64:37:33:4B:00:13
Open points:	No open points ... but we are planning to shift the machine near to main conveyor to reduce the length of vacuum hose.
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Replaced /increased length of power Cable by additional 1 mtr. Long. Replaced /increased length of hose for the discharge pipe by 1mtr. Long
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	Machine installed programmed and tested with some units ... No Comment

Helium Leakage testing- PROBHe – no comments

Helium Leakage Testing – PROBHe II	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines with Display unit
Machine number:	<p>Code No. : 4.008.1.001</p> <p>Model No. : PROBHE</p> <p>S.N. : 31L0090 / 31L0089</p> <p>S/N 31L0090 – Rev. Software 3.08 – Rev. Firmware 3.10 – IP: 192.168.0.35 – MAC Address: 64:33:31:4C:00:5A</p> <p>S/N 31L0089 – Rev. Software 3.08 – Rev. Firmware 3.10 – IP: 192.168.0.33 – MAC Address: 64:33:31:4C:00:59</p>
Open points:	Nothing... all OK
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	<p>Replaced /increased length of power Cable by additional 1 mtr. Long. Replaced /increased length of hose for the discharge pipe by 1mtr. Long</p> <p>Fixed additional clamps & brackets or all pipes line 1 mtr. Distance clamps</p>
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing

Other comments:	No comment , Machine installed and programmed to perform helium leak test and working OK. Also connected to the recovery system.
-----------------	--

Helium leakage tester – Protec 3000 -

Helium Leakage Tester – Protec 3000	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines
Machine number:	INFICON – 520 – 001 – Protec P3000 Serial No. 90001339726 / S/N . 90001339725 .
Open points:	Improve the pedestal / stand to avoid falling down ... during production this machine need to be powered thru UPS for the safety of the device. (to be done by Alessa team)
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing

Other comments:	No comment
-----------------	------------

Refrigerant charging – Kion M11 – No comments

Refrigerant Charging – Kion M11	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machine
Machine number:	Code No. : 4.001.1.005 Model No. : KION M 11 S.N. : 19L0021 S/N 19L0021 - Rev. Software 3.9 – Rev. Firmware 3.10 – IP: 192.168.0.31 – MAC Address: 64:31:39:4C:00:15
Open points:	To provide light indicator in the charging area for the operator to aware if the GAS cylinder tank is empty. (to be done by our team)
Machine working:	MACHINE Calibrated and WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received

Components missing:	Nothing missing
Other comments:	<p>Machine run and charge 15 outdoor units with charging time 30~35 sec./ unit by prod. & QC. No Comment .. Machine running OK</p> <p>The charging machine is connected to the refrigerant supply system which is composed by nr. 1 transfer pump mod. RP4, one HCDS-02 unit and one SYNC + TAF Atex (tank exchange) system. The machine has performed a few tests by charging in bottle to verify the accuracy and the accuracy is in accordance to the technical specifications. One unit of the customer has been charged correctly</p>

Ultrasonic welder UWM –

Ultrasonic Welder - UWM	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines
Machine number:	<p>Code No. : 3.501.0.259</p> <p>Model No. : UWM EX</p> <p>S.N. : 77L0008</p>
Open points:	<p>Machine Working But need to change the Push button switch. As it not working properly</p> <p>GTP: we will provide the replacement push buttons under warranty. Our OA will follow asap.</p>
Machine working:	Machine Working But need to change the Push button switch. As it not working properly.

Items to be replaced or repaired:	To replace the defective push button switch.
Training received:	Training received
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing
Other comments:	waiting instruction from Galileo

Leak testing after charging – Ecotec E3000

Leak Testing after charging – Ecotec 3000	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines
Machine number:	530 – 001 – Inficon Ecotec E3000 Serial No. 90001341355 / 90001342250
Open points:	Improve the pedestal / stand to avoid falling down ... during production this machine to be powered thru UPS for the safety of the device, to be done by Alessa. GTP A new calibrated leak should be sent

	GTP: we will provide under warranty a new calibrated leak with a higher value in order to have a better calibration of the instrument (5 g/y). Our O/A will follow shortly.
Machine working:	MACHINE WORKING OK
Items to be replaced or repaired:	Replaced /increased length of power Cable by additional 1 mtr. Long.
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	The calibrated leak for HC-290 GCL-R (code 30050015 – s/n 30050236) gives the value of 0,99 g/y which is different compared to the one indicated on the label (i.e. 1,66 g/y); GTP will provide a new calibrated leak with a higher value in order to have a better calibration of the instrument (5 g/y).

Electrical testing - Elektron

Electrical Testing - ELEKTRON	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines

Machine number:	Code No. : 4.501.0.003 Model No. : ELEKTRON S.N. : 41L0052 S/N 41K0052 – SGP 3.04 rev fw 1.17 - ETEST 004 rev fw 1.06 – IP: 192.168.0.39 – MAC Address: 64:34:31:4C:00:34
Open points:	To change power socket to suit with calibration box (requirement by Alessa) ... TO BE DONE BY OUR TEAM
Machine working:	Machine calibrated and working OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing repaired / replaced.
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	Machine run and tested 15 outdoor units by Prod. & QC. Ground Test : Earth continuity test < 200mΩ & Di Electric strength test: 10Ma. Insulation Test : 5 Ma No Comment.. Machine running OK

Performance testing – CAPTOR K

Performance Testing – Captor K

Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	4 machines
Machine number:	CAPTOR #1 - Serial No. 04260121 – Inside Performance Room CAPTOR #2 - Serial No. 04260090 – Inside Performance Room CAPTOR # 3 - Serial No. 04260126 – Inside Performance Room CAPTOR#4 - Serial No. 04260142— For spare/Backup. Hostname: [1001] IP: 11.0.1.1 MAC Address: 00:40:9D:66:55:BD Hostname: [1002] IP: 11.0.1.2 MAC Address: 00:40:9D:66:18:74 Hostname: [1003] IP: 11.0.1.3 MAC Address: 00:40:9D:92:A5:7D
Open points:	Nothing
Machine working:	Machine configured and working OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by Alessa Team – QC, Production, PE- Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... nothing missing
Other comments:	All Data Report been saved in the PC at test room area.

Final leak test before packaging :

Final Leak Test before packaging – Ecotec + HLD 6000	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and	1 machines

machine number(s):	
Machine number:	INFICON - 510 -028 HLD 6000 – Serial No. 90001338933 INFICON - 530 – 001 Ecotec E3000 – Serial No. 90001341355
Open points:	Improve the pedestal / stand to avoid falling down ... during production this machine to be powered thru UPS for the safety of the device.
Machine working:	Machine Calibrated by Galileo and Working OK
Items to be replaced or repaired:	Nothing replaced / repaired
Training received:	Training received by QC, – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... nothing missing
Other comments:	Tested By QC with the 15 Outdoor Units ... All are OK ... No Comment

Software and Data Acquisition GEDA-Recdata TJ

Software and Data Acquisition GEDA – Recdata TJ	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	Software – 2 computers – 8 bar code readers Software (Geda and Recdata TJ) – 2 Computers (1 with Geda sw and 1 with Recdata TJ sw) – 8 (eight) bar code readers (cable version code 2.002.2.424) and 2 Blue Tooth Code 2.002.2.455 -

Machine number:	S/N RECDATA TJ 91S0031 – DESKTOP -V40M5G2 – REV. 1.08.00 UNIDO - IP: 11.0.0.100 – MAC Address: 68:05:CA:71:D5:07 S/N GEDA 90S0087 – DESKTOP -70CBCQ2 – REV. 1.16.01 - IP: 192.168.0.56 - MAC Address: 68:05:CA:7E:10:B0
Open points:	Nothing All OK ... but need to re organised the position of the computer table.
Machine working:	Maching Working O.K. ... All machine data been recorded and saved in the PC.
Items to be replaced or repaired:	Nothing .
Training received:	Training received by QC,– 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... Nothing missing
Other comments:	Test Report done and recorded ... Alessa QC to provide pdf copy

Production line Ancillary equipment

Purging station - VORTEX

Vortex Purging Station	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines
Machine number:	VORTEX #1 – Serial No. 52K0047 – at Charging Machine Area. VORTEX #2 – Serial No. 52K0048 - at LAB Area S/N 52K0047 – For production Rev. Firmware 04 – IP: 192.168.0.32 – MAC Address: 64:35:32:4B:00:30 S/N 52K0048 – For laboratory - Rev. Firmware 04 – Not connected to Geda
Open points:	Exhaust Pipe line to be modified by Alessa
Machine working:	Maching Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by QC,, Prodn & PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... nothing missing
Other comments:	The Vortex S/N 52K0048 hasn't got the discharge pipeline and Alessa shall provide it. The pipeline must run from the Vortex machine to the roof Vortex pipe line completed by Alessa

Helium recovery and distribution HEREC NK HP No comments

Herec Helium Recovery and Distribution

Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines
Machine number:	Model No. : HEREC NK HP 200 S.N. : 87L0013 S/N 97L0013 – rev SW V2 RV02 – rev SW V2 RV01 – IP: 192.168.0.40
Open points:	Nothing
Machine working:	Maching Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by QC,, & PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All complete ... nothing missing
Other comments:	The recovery unit was installed and connected to 2 ProbHe units; it works properly. No Comment

Nitrogen distribution and gas booster – No comment

Nitrogen Distribution and Gas Booster	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	2 machines but actually 1 is not being used
Machine number:	Model No. : AP05/0189 S.N. : 024/18 Ref. GTP Code 2.036.0.003
Open points:	All Done ... Leak and Functional Test ...DONE
Machine working:	Maching Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by QC, Prodn& PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All Complete.. nothing Missing
Other comments:	To comply with the new required production rate, the customer needs to provide an additional tank and a system to provide Nitrogen or dry air with a proper flow rate to Galileo TP' gas booster. In the future, should Alessa increase its production rate, the second booster pump can be added No Comment

Gas storage feed station and ancillary – RP4

Gas Storage Feed Station and Ancillary – RP4	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1
Machine number:	Model No. HCDS02 , Serial No. 78L0008 S/N 73L0185
Open points:	
Machine working:	Machine Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Reduced the length of the GAS hose from 2 mtr to 1 mtr. , Fixed additional hose fittings & 2 nos. Ball valve from the cylinder tank to reduce the volume of GAS release s during tank change. (DONE)
Training received:	Training received by QC, Prodn & PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All Complete.. nothing Missing
Other comments:	The refrigerant transfer pump mod. RP4 is part of the storage area which is composed by 1 transfer pump mod. RP4, one HCDS-02 unit and one SYNC + TAF Atex (tank exchange) system. The installation of this area is completed and the refrigerant supply line is connected to the charging machine. No comment

Real-life testing equipment

Performance Testing – Captor K - no comments	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	3 machines (2 installed 1 spare)
Machine number:	CAPTOR #1: SN.: 04260108 CAPTOR #2: SN.: 04260099 CAPTOR #3: SN.: 04260147 For spare/Backup.
Open points:	Nothing ... this is running long time
Machine working:	Machine working
Items to be replaced or repaired:	nothing
Training received:	Training received R&D
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	Data Report to be provided by R&D.

Software and Data Acquisition GEDA – Recdata TJ – No comment	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	Software – 1 computer
Machine number:	S/N 91S0032
Open points:	Nothing
Machine working:	Maching Tested and Working O.K
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received by QC, Prodn& PE Maintenance – 16 ~ 20 Hrs Training
Documentation:	Documents / Manuals Received
Components missing:	All Complete.. nothing Missing
Other comments:	Report all the test being done and recorded – provide a pdf of the printout

Production line and laboratory Safety equipment

CERBERUS N – gas sesors and ventilation control panel

Cerberus N – Gas sensors and Ventilation Control Panel

Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	<p>Cerberus @ Charging Machine Area – Serial No. 36000467</p> <p>Cerberus @ Performance Room Area – Serial No. 36000469</p> <p>Cerberus @ GAS STORAGE Area – Serial No. 36000468</p> <p>Cerberus @ LAB Area – Serial No. 36000466</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370328 – at Performance Test Room</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370327 – at Charging MC Area</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370326 – at Gas Storage</p> <p>1 Cerberus for Laboratory with 3 IR gas sensors</p> <p>3 Cerberus for production with 9 IR gas sensors</p>
Machine number:	<p>Cerberus @ Charging Machine Area – Serial No. 36000467</p> <p>Cerberus @ Performance Room Area – Serial No. 36000469</p> <p>Cerberus @ GAS STORAGE Area – Serial No. 36000468</p> <p>Cerberus @ LAB Area – Serial No. 36000466</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370328 – at Performance Test Room</p> <p>Ventilation Control Panel - s/n 370327 – at Charging MC Area Ventilation Control Panel - s/n 370326 – at Gas Storage</p> <p>S/N 36000466 (Laboratory) - SENSOR 1: 6813040ARKJ-1713; SENSOR 2: 6813040ARLA-1372; SENSOR 3: 6813040ARKJ-1722</p>

	<p>S/N 36000467 (Charging Area) - SENSOR 1: 6813040ARLD-0216; SENSOR 2: 6813040ARLD-0209; SENSOR 3: 6813040ARKJ-2571; SENSOR 4: 6813040ARLA-1375; SENSOR 5: 6813040ARLA-1365.</p> <p>S/N 36000468 (Storage) – SENSOR 1 6813040ARKJ-1725; SENSOR 2 6813040ARLD-0200</p> <p>S/N 36000469 (Test Room) - SENSOR 1: 6813040ARKJ-171; SENSOR 2 6813040ARLA-1369</p>
Open points:	<p>Laboratory: in case of gas alarm, the power inside this area must be cut. Alessa needs to take the gas alarm contact from the Cerberus to the main power board of the area to cut off it automatically in case of alarm.</p> <p>LAB area to cut off it automatically in case of GAS alarm. Wiring installation ongoing.</p>
Machine working:	All Machines working.
Items to be replaced or repaired:	Fixed indicator lamp outside LAB to aware/Alarm the operator if there is malfunctioning from the system.
Training received:	Training received By maintenance and R&D.
Documentation:	Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	<p>The safety and ventilation systems have been installed and work correctly.</p> <p>Laboratory: in case of gas alarm, the power inside this area must be cut. Alessa needs to take the gas alarm contact from the Cerberus to the main power board of the area to cut off it automatically in case of a No comments</p>
!!!!	A schematic layout plan to be provided by Galileo / provided.
Testing	GTP: We had already sent the reports of all the testing. We are attaching them again

DRAEGER IR Gas Sensors	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	12 machines
Machine number:	<p>Gas Sensors</p> <p>-#1 – s/n. ARLD – 0200 -, #2 s/n. ARKI 1725, -(2 nos. at Gas Storage)</p> <p>- #3 s/n ARKJ 2571, #4 s/n ARLA 1365 , #5 s/n ARLD 1375 , #6 s/n ARLD 0209 , #7 s/n ARLD 0216– (5 nos.at</p> <p>Charging MC Area) , #8 s/n ARLA 1369 , #9 ARKJ 1717 (2 nos. at Performance Test Room) #10 s/n ARKJ 1722 - #11 s/n ARKJ 1713 , #12 s/n ARLA 1372 - (3 nos. at R&D LAB)</p> <p>3 IR sensors installed on the Cerberus for Laboratory - SENSOR 1: 6813040ARKJ-1713; SENSOR 2: 6813040ARLA-1372; SENSOR 3: 6813040ARKJ-1722</p> <p>5 IR sensors installed on the Cerberus for Charging area - SENSOR 1: 6813040ARLD-0216; SENSOR 2: 6813040ARLD-0209; SENSOR 3: 6813040ARKJ-2571; SENSOR 4: 6813040ARLA-1375; SENSOR 5: 6813040ARLA-1365.</p> <p>2 IR sensors installed on the Cerberus for Test Room - SENSOR 1 6813040ARKJ-1725; SENSOR 2 6813040ARLD-0200</p> <p>2 IR sensors installed on the Cerberus for Storage - SENSOR 1: 6813040ARKJ-171; SENSOR 2 6813040ARLA-1369</p>
Open points:	Nothing, All OK
Machine working:	All Machines working.

Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received By maintenance, PROD and QC.
Documentation:	Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	No comments
Testing	Test protocol and the test report to be provided by R&D & Galileo. <i>GTP: attached to this message .</i>

Wind Ventilators

Wind - Ventilators 1 x WIND I-S & 3 x WIND II-S	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	4 machines
Machine number:	Ventilation Control Panel - s/n 370328 – at Performance Test Room Ventilation Control Panel - s/n 370327 – at Charging MC Area Ventilation Control Panel - s/n 370326 – at Gas Storage Ventilation Control Panel - s/n 370325 – at R&D LAB

	S/N WIND I-S 370325 for laboratory S/N WIND II-S 370326 (for charging area), 370327 (for storage), 370328 (for Test Room)
Open points:	Nothing, All OK
Machine working:	All Machines working.
Items to be replaced or repaired:	Nothing
Training received:	Training received By maintenance and QC.
Documentation:	Received
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	No comments.... All working OK.
!!!!	A schematic layout plan to be provided by Galileo/ provided. GTP: In the general layout we also indicated the layout of the ventilation
Testing	Test protocol and the test report to be provided by R&D & Galileo/ provided <i>GTP: already provided and attached again</i>

Guard House Remote safety alarm

Guard House Remote Safety Alarm

Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	1 machines
Machine number:	This is called by Galileo as supervisory Area --- Drawing Part no. 3.501.0.289
Open points:	
Machine working:	GTP Code 3.501.0.289
Items to be replaced or repaired:	N/A.
Training received:	No training required ... just to inform awareness by the guard house + safety dept.
Documentation:	N/A.
Components missing:	N/A.
Other comments:	N/A. Originally customer had installed it in the charging area but it is of no use as all the local alarms are already present. For this reason it was not connected, but customer may connect it in case he thinks that it could be useful. GTP suggests to install it in a different position/area
!!!!	We will provide the layout once it get installed.
Testing	We provide update after get installed.

Ventilation ducting

Ventilation Ducting	
Date:	13-Oct-2021
Number of machines and machine number(s):	Dustings Installed at Production Area, Gas Room Area & LAB Area. (done by local contractor and followed as per Galileo drawing)
Machine number:	N/A
Open points:	As per Galileo .. we need to fix roof shed for the Wind outside R&D Lab for rain & direct sun protection.
Machine working:	All working OK
Items to be replaced or repaired:	Increased the height of the wind ducting outside LAB area from 1 mtr. To 2.5 mtr. . Fixed Ladder at the wind structure for maintenance access. (outside LAB area) Job Done
Training received:	No Training Required
Documentation:	No document Available ... Only Drawings given directly by Galileo to Local Contractor
Components missing:	Nothing missing
Other comments:	No comment
!!!!	Layout of ducting available from Galileo / provided needs to be checked by Alessa
Testing	We need Test Procedure to follow. / to be provided by GTP. <i>GTP: we already sent the report of the verification of the ventilation (attached again)</i>

Spare parts

Please go through it and check if everything is there.

Used spare parts during the installation/commissioning need to be replaced by the supplier

Already parts missing noted during Unido mission

Jaws of the lockring clamping tool

Torque wrench

Maybe you found them otherwise they need to be provided.

General remarks:

- The final approval of the risk assessment of the area is under customer's responsibility.
- The line was commissioned and a pre-series of 20 units was properly produced. No problems were detected. The line is working correctly.

Already parts missing noted during Unido mission

- Jaws of the lockring clamping tool
- Torque wrench





These parts were shipped inside box nr. 19.

"Note : Jaws of the lockring clamping tool - Not Found" to be provided by GTP

GTP: we are sure that they were sent as they were included in the packing list; in any case we will provide them under warranty. Our OA will follow shortly.

Appendix lab test reports real-life testing room split units HC-290 and R410A

HC-290 test report

LABORATORY TEST REPORT تقرير اختبار مختبر							
 Alessa Company Lab مختبر شركة العيسى	رقم الوثيقة Document #	ACL-F-38	مراجعة Rev.	01	تاريخ الاصدار Issue Date	19.09.2021	Ver. الاصدار English
	PO BOX 20409, RIYADH-11455, KSA ص. ب. 20409 الرمز البريدي 11455 الرياض - المملكة العربية السعودية						
Receipt Date تاريخ الاستلام : 4-Aug-22 Customer Name اسم العميل : Naif Abdo Mahzari Contact Information معلومات العميل : 0557559108 Test Request Application Form # : 220496		Issue Date تاريخ الاصدار : 24-Aug-22 Test Report # تقرير الاختبار : 1C0584/22 Testing Date تاريخ الاختبار : 19-Aug-22 Test Room # غرفة الاختبار : TRI1 (Lab 1)					
Nameplate Ratings (provided By Customer) (معلومات لوحة (التيبت) بصفة من العميل)							
Test Standard مواصفات الاختبار	SASO ISO 5151 : T1 CAPACITY	Voltage الجهد	230 V فولت	Capacity السعة	17600	Btu/h و ج ب / واطس	
Brand العلامة التجارية	CRAFT	Frequency التردد	60 Hz هرتز	Capacity السعة	5160	W واط	
Model النموذج	DT18E7G4KAS00 - DW18E7AA4KH500 - 290	Phase الطور	1	Power القدرة	1467	Watts واط	
Serial Number الرقم التسلسلي	2101000073 - 2203018678	Refr. Charge كمية الغاز	500 grams جرامات	Current التيار	6.4	A امبير	
Type of Product نوع المنتج	Split AC	Refr. Type نوع الغاز	R290	EER/COP نسبة كفاءة الطاقة / معامل الأداء	12.00	Btu/W-h و ج ب / واطس	
TEST CONDITIONS: الظروف الاختبارية							
Settings Parameters إعدادات المعطيات	Set Point نقطة ضبط	Actual الفعلي	Error الخطأ	Tolerance التسامح			
Indoor Dry Bulb Temperature درجة حرارة الهواء الداخلي الجافة	27.00 °C	27.03 °C	0.03 °C	+/- 0.3°C			
Indoor Wet Bulb Temperature درجة حرارة الهواء الداخلي الرطبة	19.00 °C	18.98 °C	-0.02 °C	+/- 0.2°C			
Outdoor Dry Bulb Temperature درجة حرارة الهواء الخارجي الجافة	35.00 °C	34.94 °C	-0.06 °C	+/- 0.3°C			
Outdoor Wet Bulb Temperature درجة حرارة الهواء الخارجي الرطبة	24.00 °C	24.00 °C	0 °C	+/- 0.2°C			
TEST RESULTS: نتائج الاختبار							
Test Duration مدة الاختبار	3 Hrs ساعة	Evaporator Temp In درجة حرارة المصخر الداخلة	- °C				
Power Supply Frequency تردد المصغر أو مصدر الطاقة	60.0 Hz هرتز	Evaporator Temp Out درجة حرارة المصخر الخارجة	- °C				
Test Unit Supply Voltage الجهد المُسلط على الوحدة من المصخر	231.6 Volt فولت	Condenser Temp. In درجة حرارة المكثف الداخلة	- °C				
Outdoor Entering Humidity الرطوبة الداخلة بالوحدة الخارجة	%	Condenser Temp. Out درجة حرارة المكثف الخارجة	- °C				
Subcooling التبريد الفرعي	°C	Compressor Discharge Temp. درجة حرارة تفريغ المصاطع	- °C				
Superheat التسخين الشديد أو العاقر	°C	Compressor Suction Temp. درجة حرارة سحب المصاطع	- °C				
Indoor Static Pressure الضغط الاستاتيكي الداخلي	0.0 Pa پاسكال	Compressor Bottom Temp. درجة حرارة القاع السفلية	- °C				
Fan Motor Speed ID سرعة الموزور للداخلية	rpm	Compressor Top Temp. درجة حرارة القاع العلوية	- °C				
Fan Motor Speed OD سرعة الموزور للخارجية	rpm	Compr. Discharge Pressure ضغط تفريغ المصاطع	- MPa				
Barometric Pressure الضغط البارومتري	94.96 KPa كيلوباسكال	Compr. Suction pressure ضغط سحب المصاطع	- MPa				
Indoor Air Leaving DB الهواء الخارج الجاف	14.44 °C	Indoor Air Flow سريان الهواء للوحدة الداخلة	1012.7 m³/hr	606.8 CFM قدم مكعب / د منر مكعب/د			
Indoor Air Leaving WB الهواء الخارج الرطب	13.85 °C	Sensible Capacity السعة المحسوسة	4320.7 W واط				
Moisture removal إزالة الرطوبة	1.27 Kg/Hr كغم/س	Latent Capacity السعة الكامنة	897.7 W واط				
Ratio Rated Cooling Capacity معدل سعة التبريد المعين	101.17%	Cooling Capacity سعة التبريد	5218.4 W واط	17805.2 Btu/h و ج ب / واط			
Ratio Rated Heating Capacity معدل قدرة التدفئة المعين	%	Heating Capacity قدرة التدفئة	%	W واط			
Ratio Rated EER نسبة كفاءة الطاقة	105.38%	EER	3.706	12.646 W/W و ج ب / واطس			
Ratio Rated COP معدل معامل الكفاءة المعين	%	EER نسبة كفاءة الطاقة	%	W/W واط / واط			
Ratio Rated Power معدل القدرة المعين	95.98%	COP معامل الأداء	6.2	1408.0 Watts واط			
Ratio Rated Current معدل التيار المعين	96.17%	Test Unit Power قدرة الاختبار للوحدة	6.2 A امبير	0.982 Test Unit Power Factor معامل القدرة للوحدة المحسوبة			
Remarks/Opinions and Test accordance to SASO 2663 : 2021							
Tested By: تم الاختبار بواسطة: 		Reviewed By: تمت المراجعة بواسطة: 		Authorized / Approved By: تم الموافقة / الموافقة: 			
Lab. Operator / Technician مشغل مختبر / تقني		Lab. Test Engineer مهندس الاختبار		Lab. Manager مدير المختبر			
هذا التقرير سرى، ونحن نعد بصحة هذه المعلومات ونكون المصير مسؤولاً عن النتائج. ونسب معلوماتنا على النتائج المعتمدة على المعلومات التي يقدمها العميل إلا يتم استنساخ هذا التقرير بشكل جزئي إلا بعد الموافقة من مختبر شركة العيسى. بغاير الاختبار بدون توقيع توك غير معتمدة.							
The results relate only to the items tested and the laboratory is responsible for only tested data and that is not responsible for the customer provide data or results based on customer provided data. This Report shall not be re-produced other than in full except with the Permission of the Laboratory. Test Reports without signatures are not valid.							

R410A test report

TCL indoor & Alessa outdoor / DSG280								
Compressor	DSG280N1VKT 5# 90600002K (GMCC)							
Condenser Coil	3 rows (2.5 coil), 5 mm, IGT, 6 ckt., 36 tubes per row, 18 FPI, 1 row (375 mm x 705 mm) & 2 rows (818 mm x 705 mm) L-bend. New condenser coil circuitry without sub-cooler.							
Capillary	0.064" x 40" x 2#							
Cond. FM	DC Motor (1000 rpm)							
Evaporator Coil	2 rows, 7 mm, IGT, 4 ckt., 18 FPI (gold fins), 760 mm x 340 mm							
Frequency (Hz)	60							
R290 charge (g)	520				490			
Test Condition	T1 (°F, psi)	T1 (°C, Bar)	T1 (°F, psi)	T1 (°C, Bar)	T3 (°F, psi)	T3 (°C, Bar)	H1 (°F, psi)	H1 (°C, Bar)
Cooling Capacity (BTU/Hr)	18253.6		18373.0		16133.4		-	
Sensible Capacity (BTU/Hr)/(W)	14047.6		14153.6		15410.4		4659.4	
SHR (%)	77.0		77.0		95.5		100.0	
Latent Capacity (BTU/Hr)/(W)	4206.0		4219.5		723.0		0.0	
Heating Capacity (W)	-		-		-		4659.4	
Power (W)	1471.3		1470.1		1723.9		1404.1	
EER (BTU/W-Hr)	12.406		12.498		9.359		-	
COP (W/W)	-		-		-		3.318	
Current (A)	6.5		6.5		7.6		6.3	
Voltage (V)	230.1		230.1		229.9		230.0	
CFM (ft ³ /min)	579.0		580.7		606.7		620.6	
Evap. Header Inlet Temp.	60.3	15.7	60.2	15.7	65.2	18.4	96.6	35.8
Evap. Header Outlet Temp.	49.7	9.8	49.8	9.9	52.3	11.3	105.6	40.9
Cond. Header Inlet Temp.	128.5	53.6	133.8	56.2	151.3	66.3	32.0	0.0
Cond. Outlet Temp.	99.9	37.7	100.4	38.0	124.0	51.1	42.3	5.7
Suction Temp.	50.4	10.2	57.1	13.9	57.0	13.9	33.3	0.7
Discharge Temp.	131.4	55.2	135.8	57.7	153.9	67.7	112.9	44.9
Compressor Bottom Temp.	124.7	51.5	127.8	53.2	147.1	63.9	107.0	41.7
Compressor Top Temp.	132.0	55.6	136.4	58.0	154.6	68.1	115.0	46.1
Suction Pressure	71.8	4.95	71.9	5.0	75.4	5.2	53.8	3.7
Liquid Pressure (condenser)	201.0	13.9	201.0	13.9	258.9	17.8	64.2	4.4
Discharge Pressure	209.0	14.4	209.5	14.4	264.7	18.2	186.0	12.8
Sub-cooling	10.6	5.6	10.1	5.3	6.1	2.9		
Superheating	4.5	2.7	11.2	6.4	8.6	4.8		

Progress Report Pursuant to Decision 83/41 of the 83rd Meeting of the Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol

I. Background

According to Decision 83/41 of the 83rd Meeting of the Executive Committee (ExCom) of the Multilateral Fund, the Government of China will report to the ExCom, at the 86th meeting, on its latest progress in implementing the activities related to China's ODS monitoring and law enforcement.

II. Progress of monitoring and law enforcement activities

The Government of China attaches great importance to the unexpected emission increase of trichlorofluoromethane (CFC-11) in the atmosphere. On the one hand, control of CTC supply is strengthened to prevent diversion of CTC to illegal ODS production. On the other hand, China is constantly strengthening monitoring and law enforcement of ODS to prevent illegal sales and use of ODS. Since the beginning of 2020, although the COVID-19 pandemic has posed adverse impacts on monitoring and law enforcement in implementing the Montreal Protocol, the Government of China is still striving to overcome difficulties and take active actions to improve law and regulation system, conduct law enforcement actions, intensify CTC supervision and management, build capacity for implementing the Montreal Protocol, strengthen cooperation with the industry, and establish monitoring network, etc. The progress of relevant work from October 2019 to July 2020 is as follows (see Annex 1):

(I) Improve law and regulation system

In August 2019, the Ministry of Ecology and Environment (MEE) launched the revision of *the Regulation on the Administration of Ozone Depleting Substances* (hereinafter referred to as the Regulation), conducted an assessment of the implementation of the Regulation, and formulated *the Regulation on the Administration of Ozone Depleting Substances and Hydrofluorocarbons (Draft for Soliciting Opinions)* based on the assessment and new requirements for implementing the Montreal Protocol. The revision mainly includes: 1) Considering the future compliance requirements of the Kigali Amendment, hydrofluorocarbons (HFCs) are incorporated into the scope of control; 2) To further clarify definition and classification of uses, it is stipulated that co-production and by-production are classified as production activities, pre-blended polyols are included in the monitoring scope as mixtures, and pre-blended polyols manufacturing enterprises are strictly supervised as consumption enterprises with controlled use. At the same time, targeted monitoring measures are formulated for supervising controlled use and feedstock use; 3) Work related to monitoring and evaluation is included, a national monitoring network of controlled substances under the Montreal Protocol will be established, and the monitoring and evaluation work will be organized accordingly; 4) The legal responsibilities of both market entities

and supervisors are further elaborated, and the punishment measures on various violations are further reinforced, 5) Supporting policy measures will be improved and the R&D and application of testing and monitoring methods of controlled substances will be encouraged and supported.

As of the end of June 2020, public opinion solicitation has been completed. At present, it is being revised based on opinions and feedback. The Regulation (Revised Draft for Approval) will be submitted to the State Council for review within 2020, and will be issued upon the approval by the State Council in accordance with relevant procedures.

(II) Carry out law enforcement actions

1. Cracking down on illegal use of CFC-11

From June to August 2019, MEE dispatched law enforcement officers to form joint enforcement groups with local law enforcement personnel to 11 key provinces/municipalities including Shandong, Hebei, Henan, Jiangsu, Zhejiang, and Guangdong to conduct special inspections. In this action, 656 system houses and polyurethane foam enterprises were inspected. Testing through portable instant detectors found that samples from 37 enterprises, including 6 system houses and 31 foam manufacturers, contained CFC-11. After the laboratory retesting, it's confirmed that 16 enterprises have been engaged in illegal use of CFC-11. None of these 16 enterprises received funds from the Multilateral Fund or was registered with the China Plastic Processing Industry Association (CPPIA). The local ecology and environment bureaus (EEBs) have handled these cases in accordance with the law. Through laboratory testing, samples from the 21 enterprises were found to contain no or only trace of CFC-11. Hence, these 21 enterprises could not be confirmed using CFC-11.

Among these cases, one enterprise's legal representative was sentenced to 10 months of imprisonment for the crime of environmental pollution by the local court. The specific circumstance is: Through the sudden unannounced inspection in Huzhou Deqing Minghe Insulation Materials Co., Ltd. (hereinafter referred to as Minghe Company), Zhejiang working group found clues of the company's illegal practice which pointed out the criminal facts of Minghe Company's three-year illegal purchase and use of 849.5 tons of CFC-11 in the production of pre-blended polyols. The sentence of the case was pronounced by the People's Court in Deqing County in March 2020: Minghe Company was fined 700,000 RMB yuan for environmental pollution caused by its illegal production of pre-blended polyols using CFC-11, and illegal gains of more than 1.4 million RMB yuan was recovered; its legal representative Qi was sentenced to 10 months of imprisonment for the crime of environmental pollution and was fined 50,000 RMB yuan. Among the 4 suppliers (all dealers) of CFC-11 raw materials in this case, 2 were held criminally responsible for the crime of environmental pollution (one was sentenced to 8 months of imprisonment, the other was sentenced to 9 months of imprisonment), and the other 2 people are still under investigation. It is the first case that was sentenced to substantial punishment for the illegal use of ODS in the domestic polyurethane foam sector to date, which fully reflects China's

firm zero-tolerance attitude towards illegal activities related to ODS. MEE issued a public report with the theme of *China's First Case of Illegal Use of ODS Sentenced to Criminal Punishment*.

Among the other 15 enterprises which involved violations, including 4 system houses and 11 polyurethane foam enterprises, about 9.4 tons of CFC-11 raw materials, 4.35 tons of pre-blended polyols and 2.2 tons of polyurethane foam products were seized and soundly disposed of, a fine of 2,816,900 RMB yuan was imposed (including the confiscation of illegal gains). Facilities and equipment of one enterprise were dismantled, violation of one enterprise has been transferred to the public security bureau (the case is still under investigation), and another enterprise was shut down.

2. Additional law enforcement equipment for local EEBs

As of the end of December 2019, a total of 50 portable ODS instant detectors have been distributed to EEBs of 30 provinces (autonomous regions and municipalities) and law enforcement officers from some key cities and counties, so as to help them conduct on-site inspection.

3. Strengthen supervision and law enforcement

In December 2019, MEE formulated *the Guideline on Supervision of Ozone Depleting Substances (Trial)*, including specific requirements for methods and contents of law enforcement inspection and handling of illegal behaviors. The Guideline has been issued and distributed to local EEBs.

MEE has formulated and issued *the 2020 Work Plan for Law Enforcement Inspection on Ozone Depleting Substances* in July 2020 and launched a new round of special ODS law enforcement inspection nationwide at the end of July 2020 mainly targeting at HCFC-141b and HCFC-22 production enterprises and illegal production and use of CFC-11. Outcome of this special law enforcement inspection will be reported to MEE from local EEBs by the end of this year.

In 2021, through the national CTC online monitoring platform and industrial rewards for reporting platform, MEE will further intensify source control, crack down on illegal ODS production, and improve the identifying mechanism, investigation mechanism and disclosure mechanism of illegal ODS production cases in steps.

(III) Intensify source control

1. Establishment of CTC monitoring platform

MEE has imposed stricter control measures on the chloromethane producers generating CTC as by-product since 2019, requiring every enterprise to install a verifiable and quantitative CTC online production monitoring system. At present, all chloromethane producers have completed the installation

of the online monitoring systems. Meanwhile, MEE is working on establishing a national CTC monitoring platform, which is currently in the stage of system design and development. The online trial operation is expected to be completed by the end of 2020 to realize online monitoring of CTC by-production in all chloromethane enterprises.

With regard to perchloroethylene (PCE) production enterprises, according to the current available information, there is only one enterprise that uses the alkane chlorination process during the PCE production in China. On September 5th 2019, MEE conducted an on-site survey on this enterprise with local EEBs. In light of the survey, during the PCE production process of this enterprise, CTC is only generated as an intermediate conversion product and reactor diluent, which is not separated or purified as by-products in the system. Since CTC does not flow out of the system and the production facility has no outlet pipes for CTC, there is no need to take daily supervision measures targeting at CTC on this enterprise as applied to chloromethane enterprises.

2. On-site supervision

From June 2019 to January 2020, MEE dispatched supervisory working groups to 16 chloromethane enterprises with CTC by-production to carry out the on-site inspection on CTC crude output, purification, residue, storage, conversion and sales, and other key processes to ensure legal production and use. By January 2020, 14 rounds of on-site supervision with attendance reaching 577 had been conducted. Each round lasted for two weeks (including holidays), achieving continuous daily on-site supervision. Since February 2020, the on-site inspection of CTC by-production enterprises has been suspended due to the COVID-19 pandemic, however, MEE still requires chloromethane production enterprises to report CTC related data weekly, and local EEBs have taken measures to conduct on-site inspections as needed.

(IV) Building Capacity for implementing the Montreal Protocol

1. Construction of testing laboratories and development of testing standards

For construction of testing laboratories, by the end of 2019, MEE had completed the construction of 8 ODS testing laboratories for industrial products, and all of them have obtained the expansion of CMA (China Inspection Body and Laboratory Mandatory Approval) certificate to ensure testing reports with legal effect could be provided.

For the formulation of laboratory testing method standards for ODS in industrial products, in October 2019, MEE approved and issued two national environmental protection standards, *Determination of ozone-depleting substances including HCFC-22, CFC-11, and HCFC-141b in pre-blended polyols — Headspace/gas chromatography-mass spectrometry (HJ 1057-2019)* and *Determination of ozone-depleting substances including CFC-12, HCFC-22, CFC-11 and HCFC-141b in rigid polyurethane foam and pre-blended polyols — Portable headspace/gas chromatography-mass*

spectrometry (HJ 1058-2019), to standardize testing of controlled substances under the Montreal Protocol. At present, testing standards for ODS in liquid refrigerants and solvents are being developed and is progressing on schedule, and it is expected to be officially released by the end of 2020.

2. Hold Supervision and law enforcement training

In December 2019, MEE held a training workshop on ODS phase-out management, which trained about 120 officers and technical support personnel from the atmospheric environmental management division of local EEBs. In December 2019 and July 2020, MEE held two training workshops for law enforcement personnel, training a total of 400 environmental law enforcement officers at the provincial, city and county levels.

In order to further enhance the capacity of grassroots environmental protection personnel below the provincial level, some provinces and municipalities have also held ODS phase-out management training workshops within their provinces or municipalities. In October and November 2019, Henan, Jiangxi and Shanxi carried out training workshops respectively, a total of 1,130 personnel of atmospheric environmental management departments from provincial, city and county levels received training.

MEE and the General Administration of Customs will continue to jointly organize the training workshop on ODS import and export management for a total of 70 customs officers in this October.

3. Optimize ODS information management system

Since October 2019, MEE has launched the construction of the ODS data information management system, which will be comprehensively updated based on the existing HCFCs online information system to realize the online data reporting of enterprises. The online test of the system modules will be completed before the end of 2020.

(V) Enhance cooperation with industries

1. Enhance communication with industries

Industrial associations have been providing technical support for supervision and management, policy formulation, and law enforcement of the government over the long term. Some technical experts recommended by industrial associations directly participate in special law enforcement operation and on-site inspection, providing technical support for supervision and law enforcement from a professional perspective. During the revision of the Regulation, communications have been conducted actively with industrial associations, experts, scientific research institutions and others, and their suggestions have been fully incorporated during the revision process.

2. Market analysis of the PU foam sector

China Plastic Processing Industry Association (CPPIA) cooperated with industry experts to analyze the situation of the polyurethane foam market in 2018 and consumption of various blowing agents by using mass balance analysis. See Annex 2 for details.

3. Market analysis of refrigeration and air-conditioning sector

MEE has communicated with industrial associations and experts to discuss the feasibility and methodology of mass balance analysis in the refrigeration and air-conditioning market. The feasibility research on the mass balance analysis of the industrial and commercial refrigeration and air-conditioning (ICR) sector and room air-conditioning (RAC) sector has been completed.

Studies have shown that for the RAC sector, the use of HCFC-22 in the RAC manufacturing sector could be analyzed and calculated by collecting data on the annual output of various product types, charging quantity of various product types, and the proportion of using HCFC-22 as the refrigerant (See Annex 3 for details). However, scattered maintenance of room air-conditioners brings great difficulties on data collection, therefore it is impossible to conduct a mass balance analysis on the HCFC-22 consumption in the servicing sector.

The ICR sector has a wide range of equipment products and applications. The size of various products varies greatly and there are numerous models, which makes it difficult to obtain statistics on product data. A number of equipment in the ICR sector are non-standard or customized products. Considering factors include application occasions, customer needs, technologies and energy efficiency levels, even for similar products with the same cooling capacity, the refrigerant charge amount would vary greatly when different refrigerants are applied. In addition, various products' sales are affected by the domestic and international economic situation, policy changes, and weather, making it difficult to collect data on refrigerant consumption. Therefore, it is impossible to carry out mass balance analysis on refrigerant consumption in the ICR sector.

(VI) Establishment of monitoring and alerting capacity

In 2019, the Government of China officially launched the planning of the ODS atmospheric monitoring network to strengthen compliance monitoring and early warning capability and performance evaluation capability. According to the regional characteristics of the distribution of ODS production and consumption in China, through the scientific assessment of the existing atmospheric pollutant monitoring background stations, 6 stations which are suitable for monitoring ODS have been selected preliminarily. The monitoring capability will be progressively improved. National atmospheric ODS

monitoring network will be established in phases and steps, and a unified technical system of monitoring technology and comprehensive evaluation method, quality management, data sharing and information release will be built. At present, the National ODS Monitoring Expert Committee has been established and a joint expert team has been formed. At the same time, MEE is organizing relevant domestic research institutions to develop high-sensitivity ODS atmospheric monitoring equipment. MEE will start construction of ODS monitoring stations in 2021 and conduct ODS monitoring in 2022.

(VII) Non-governmental study

In accordance with the decision of the 83rd Meeting of the ExCom, MEE selected an independent non-governmental consulting agency (ESD China Limited) through public bidding to conduct a study to evaluate the ODS phase-out regulations, policies, law enforcement and market circumstances and risks in China. At present, the study report has been completed and will be submitted to the ExCom.

In general, since the unexpected increase in global emissions of CFC-11, the Government of China has promptly taken a series of actions to comprehensively strengthen the capacity of compliance management and supervision and law enforcement, to further provide guarantees to ensure sustainable compliance.

In terms of improving the laws and regulations, the Government of China has organized the revision of the Regulation to further clarify management measures and law enforcement basis for all aspects of ODS. For management scope, the life-cycle supervision of production, sales, use, import and export, recycle, reuse and destruction of ODS are to be achieved. For management system, the full process supervision on ODS monitoring and evaluation, directory management, technology research and development, quota approval, supervision and inspection, and violation punishment are to be realized. At the same time, the legal force and deterrence have been further enhanced by reinforcing the intensity of penalties for various cases of violations.

In terms of source control, all chloromethane production enterprises have installed a verifiable and quantitative CTC online production monitoring system, realizing real-time monitoring of the entire process of CTC from production to disposal. For the management of the production and consumption of ODS raw materials, through measures including the revision of the Regulation and establishment of the ODS data information management system, targeted supervision and reporting measures have been formulated for implementation. By adopting these measures, the Government of China has carried out more systematic and strict control over ODS from the source of supply to prevent the illegal outflow of ODS.

In terms of supervision and law enforcement, through a combination of national special law enforcement and daily supervision and inspection in all provinces and cities, the Chinese government has been severely cracking down on illegal ODS behavior and holding the offenders accountable,

continuously imposing high pressure and deterrence against illegal ODS behavior, which has fully demonstrated China's firm attitude of "zero tolerance" towards illegal ODS behavior. In response to the issue such as inadequate inspection capabilities of ODS law enforcement and testing methods, MEE has established 8 laboratories for testing ODS in industrial products and issued relevant testing standards, so as to provide timely and effective technical support for law enforcement inspections. By issuing *the Guideline on the Supervision of Ozone Depleting Substances (Trial)* and providing law enforcement detectors for local EEBs and organizing training for law enforcement officers from provincial, municipal and county levels, China has been continuously strengthening ODS supervision and law enforcement capabilities of local law enforcement officers, resulting in systematic and regular ODS supervision and law enforcement.

In terms of ODS atmospheric monitoring and evaluation, in response to the lack of scientific monitoring capabilities and the lack of effective compliance evaluation mechanisms, the Chinese government has initiated the planning and construction of an ODS atmospheric monitoring network. Through establishment of a unified technical system of monitoring technology and comprehensive evaluation methods, quality management, data sharing and information release, monitoring and evaluation work will be organized to timely collect, analyze and evaluate the background and trend of ODS in the atmosphere, strengthen compliance monitoring and early warning capabilities and performance evaluation capabilities, so as to provide technical support for compliance management.

On the basis of summarizing previous experience in compliance practice, the Chinese government has made further improvement in compliance supervision and management by adopting the above measures in terms of scientific monitoring, law and regulation system, supervision and law enforcement, capacity building etc., so as to comprehensively enhance the implementation of the Montreal Protocol. At the same time, public participation and industry collaboration have been further consolidated to form a sound system of ODS supervision and management. The system will continue to operate effectively in the future to provide a strong guarantee for ensuring effectiveness of compliance.

Appendix I: Progress of Decision 83/41 and all relevant work

No.	Activities	Decision 83/41	Progress
1	Improve Law and Regulation System	<p>a)i) Increase and extension of penalties for enterprises' non-compliance with the controlled substance regulations</p> <p>C)d) Extension of penalties and prohibitions to consumers of controlled substances or products containing controlled substances, where appropriate;</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● The implementation of the Regulation has been assessed and <i>the Regulation on the Administration of Ozone Depleting Substances and Hydrofluorocarbons (Draft for Soliciting Opinions)</i> has been formulated based on the assessment opinions and new requirements for implementing the Protocol. The revision reinforces the punishment measures on various cases of violations, and incorporate HFCs into scope of control; <ul style="list-style-type: none"> ● As of the end of June 2020, MEE has completed the public opinion solicitation. At present, it is being revised based on the opinions and feedback; ● The Regulation (Revised Draft for Approval) will be submitted to the State Council for review in 2020.
2	Carry out law enforcement actions	<p>a)ii) Intensification of inspections of enterprises currently or formerly using controlled substances</p> <p>a)iii) Implementation of controlled-substance inspection plans for ecology and environment bureaus (EEBs);</p> <p>a)iv) Increased provision of support and enforcement tools to EEBs;</p> <p>c)ii) Increased direction on enforcement at the provincial</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● During the 2019 special ODS law enforcement inspection organized by MEE, it is confirmed that 16 enterprises have been engaged in illegal use of CFC-11, the local EEBs have handled these cases in accordance with the law. In one case, the enterprise's legal representative was sentenced to 10 months of imprisonment for the crime of environmental pollution by

		<p>level from the national government;</p> <p>c)vi) Random testing of products that might contain controlled substances;</p> <p>c)viii) Reporting on the details of enforcement activities, including the capacity of the reactor, amount of controlled substance on site, relevant records on feedstock purchases and sales, any penalties resulting from the enforcement action</p>	<p>the local court.;</p> <ul style="list-style-type: none"> • As of December 2019, 50 portable ODS instant detectors have been distributed to local EEBs; • MEE launched a new round of special ODS law enforcement inspection nationwide at the end of July 2020. The inspection is mainly targeted at HCFC-141b and HCFC-22 production enterprises and illegal production and use of CFC-11; • <i>The Guideline on the Supervision of Ozone Depleting Substances (Trial)</i> was issued and distributed to local EEBs in December 2019; • In 2020, another joint special law enforcement action will be organized with participation by both central and local law enforcement officers. • In 2021, through the national CTC online monitoring platform and industrial rewards for reporting platform, MEE will further intensify source control, crack down on illegal ODS production, and improve the identifying mechanism, investigation mechanism and disclosure mechanism of illegal ODS production cases in steps .
3	Intensify Source Control	b)iii) Real-time flow monitoring of CTC at chloromethane production enterprises	<ul style="list-style-type: none"> • All 16 chloromethane enterprises with CTC by-production have completed the installation of the CTC online production monitoring systems. MEE compiled

			<p><i>the CTC Monitoring Platform Construction Plan</i>; the platform is currently in the stage of system design and development;</p> <ul style="list-style-type: none"> • From June 2019 to January 2020, MEE has dispatched supervisory working groups to 16 CTC by-production enterprises to carry out the on-site inspection which achieved continuous daily on-site supervision. A total of 14 rounds of on-site supervision with attendance reaching 577 had been conducted.. During the COVID-19 outbreak, the enterprises were required to report CTC related data weekly, and local EEBs have taken measures to conduct on-site inspections as needed. • The online trial operation of the national CTC monitoring platform is expected to be completed by the end of 2020 to realize the online monitoring of CTC as by-product in all chloromethane enterprises.
4	Build capacity for implementing the Protocol	<p>a)v) Development of an online registration and tracking system for controlled-substance users;</p> <p>a)vi) Increased training for customs officers;</p> <p>b)ii) Establishment of an additional six testing laboratories for controlled substances in products;</p> <p>c)iii) Development of performance indicators for enforcement activities, such as the number of customs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MEE had completed the construction of 8 ODS testing laboratories for industrial products, and all of them have obtained the expansion of CMA certificate for these laboratories to ensure testing results with legal effect could be provided; • In October 2019, MEE has approved and issued two national environmental protection standards for the

		<p>officers trained or inspections undertaken</p>	<p>determination of ODS in polyurethane foam and pre-blended polyols.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In December 2019, MEE held a training workshop on ODS phase-out management, which trained about 120 officers and technical support personnel from the atmospheric environmental division of local EEBs. In December 2019 and July 2020, MEE held two training workshops for law enforcement personnel, the two workshops trained a total of 400 environmental law enforcement officers at the provincial, city and county level; • Trainings have been conducted by key local EEBs: In October and November 2019, Henan, Jiangxi and Shanxi carried out training workshops respectively, a total of 1,130 personnel from provincial, city and county level atmospheric environmental management departments received training; • MEE and the General Administration of Customs will continue to jointly organize the training workshops on ODS import and export management for a total of 70 customs officers in this October. • Since October 2019, MEE has launched the construction of the ODS data information management system, which will be comprehensively updated based on
--	--	---	--

			the existing HCFCs online information system to realize the online data reporting of enterprises. The online test of the system module will be completed before the end of 2020.
5	Enhance Cooperation with Industries	<p>a)vii) Conduct an annual mass balance analysis of foam blowing components to determine the market size of the foam sector;</p> <p>a)viii) Publicizing the outcome of investigations and increased communication with industry;</p> <p>c)v) Regular and frequent consultations with industry and enterprises to ascertain market conditions;</p> <p>c)vii) Conduct annual mass balance analysis of refrigeration and air-conditioning market to determine market size and verify reported HCFC consumption;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Industrial associations have been providing technical support for supervision and management, policy formulation and law enforcement, and some technical experts directly participate in special law enforcement operation and on-site inspection supervision etc. During the revision of the Regulation, communications are conducted actively with industrial associations, experts, scientific research institutions and others, and their suggestions are fully incorporated during the revision process; • China Plastic Processing Industry Association (CPPIA) cooperated with industry experts to analyze the situation of the polyurethane foam market in 2018 and consumption of various blowing agents by using mass balance analysis; • MEE has communicated with industrial associations and experts to discuss the feasibility and methodology of mass balance analysis in the refrigeration and air-conditioning market. The feasibility research on the mass balance analysis of the ICR sector and RAC sector

			has been completed. The analysis found that mass balance analysis was applicable to the use of HCFC-22 in the room air-conditioning manufacturing sector, but not to the industrial and commercial refrigeration sector.
6	Establishment of measuring and alerting capability	<p>b)i) Establishment of a national controlled atmospheric monitoring network for controlled substances;</p> <p>c)i) Fast-track atmospheric monitoring through movement or modification of existing equipment and/or flask sampling</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The National ODS Monitoring Expert Committee has been established and a joint expert team has been formed. • MEE is organizing relevant domestic research institutions to develop high-sensitivity ODS atmospheric monitoring equipment. • MEE will start the construction of ODS monitoring stations in 2021 and conduct ODS monitoring in 2022 as planned.
7	Non-governmental study	d) To note that the Government of China will consider engaging a non-governmental consultant to undertake a study (including quantitative data, where available, and qualitative market information) to determine the regulatory, enforcement, policy or market circumstances that might have led to the illegal production and use of CFC-11 and CFC-12	<ul style="list-style-type: none"> • Through public bidding, MEE selected an independent non-governmental consulting agency (ESD China Limited) to conduct a study to evaluate the ODS phase-out regulations, policies, law enforcement and market circumstances and risks in China. At present, the study report has been completed and will be submitted to the 86th meeting of the ExCom.

Appendix 2: Mass balance analysis of the PU foam sector in 2018

1. Background

Polyurethane (PU) foam can be divided into flexible foam (sponge), rigid foam and integral skin foam. Flexible PU foam is highly resilient and is widely used in sectors such as furniture manufacturing. The integral skin PU foam has high-resilience inner core and good strength skin, and is mainly used in sectors including automobiles and furniture in the manufacturing of auto seat, steering wheels, armrests, etc. Rigid PU foam mainly serves as thermal insulation materials, and as the material with the best thermal insulation performance known so far, it has been widely used in various sectors of the national economy. The main subsectors using PU rigid foam currently include household appliances (insulation), solar water heaters (water tanks), building materials (insulation materials), cold storage, refrigerated transportation (reefer containers, refrigerated vehicles, and square cabin, etc.), petrochemicals (pipelines), automobiles (integral skin foam for steering wheels, seat, ceilings, etc.), aerospace, furniture manufacturing, etc., and a small amount is used for non-insulation purposes such as shoemaking, floating body, etc.

The blowing agents of PU foam products are grouped into two categories, namely chemical blowing agents and physical blowing agents. Up to now, the main chemical blowing agent is water. PU physical blowing agents include the phased-out CFC-11, HCFC-141b in the phase-out process, as well as cyclopentane, hydrofluorocarbons (HFCs), hydrofluoroolefins (HFO) and methyl formate etc.. Due to the differences in molecular weights, different physical blowing agents require different amount of blowing agents to achieve the same foaming effect. Ratio of various blowing agents in PU foam pre-blended polyols is shown in Table 1.

Table 1 Ratio of various blowing agents in pre-blended polyols

Blowing agent	Ratio in pre-blended polyols	HCFC-141b equivalent coefficient
CFC-11	24-28%, maximum distribution 25%	0.80
HCFC-141b	18-25%, maximum distribution 20%	1
Water	2.5-5%, maximum distribution 2.5%	8
Hydrocarbon (cyclopentane etc.)	10-12.5%, maximum distribution 12%	1.67
HFC-245fa/365mfc	10-12.5% (compared with CFC/HCFC system, more water is needed), maximum distribution 12%	1.67

HFO	Around 20% (more water is needed)	1
-----	-----------------------------------	---

Note: HCFC-141b equivalent coefficient is the ratio of the blowing effect by an amount of other blowing agents to that of HCFC-141b of the same amount with HCFC-141b as the baseline blowing agent. For example, the equivalent coefficient HCFC-141b of the hydrocarbon blowing agent is $20\%/12\%=1.67$, indicating that, for the same amount of hydrocarbon and HCFC-141b blowing agent, hydrocarbon can produce 167% foam produced by HCFC-141b. The coefficient is used to simplify the calculation of the amount of various raw materials when a foam product uses multiple blowing agents. The HCFC-141b equivalent coefficient is not completely related to the molecular weight of the blowing agent because considering different costs of different blowing agents, water is usually added to the higher-cost blowing agents when needed.

2. Calculation and data sources of blowing agent consumption in the PU foam sector

There are two main raw materials for PU foam: isocyanates (polymeric MDIs) and pre-blended polyols, into which the blowing agents are usually pre-blended. For foam products mainly using physical blowing agents (blowing agents other than water), the ratio of MDI to pre-blended polyols ranges from 1.05 to 1.1. When water is added to replace part or all of the physical blowing agents, MDI consumption will increase gradually and could bring the ratio up to 2. In addition, for foam products with high flame-retardant requirements or heat-resistant requirements (such as polyisocyanurate panels and pipes), the ratio can also reach 2.

In Chinese PU foam sector, the number of MDI suppliers is extremely limited, and they are all super large enterprises. Many organizations in the polyurethane sector have conducted continuous statistical analysis on the consumption data of the entire sector and its sub-sectors, and the data is highly credible. In contrast, pre-blended polyol suppliers are numerous and vary considerably. Statistics of the sector, especially its sub-sectors, is inaccurate. Therefore, MDI is used as the base data for analyzing blowing agent consumption in the PU foam sector: the amount of pre-blended polyols in different sub-sectors can be achieved by calculating the ratio of MDI to pre-blended polyols in various sub-sectors through the proportion of HCFC-141b conversion in each sub-sector and the distribution of the various blowing agent consumption in each sub-sector; consumption of various blowing agents can be calculated in different sub-sectors by using the estimated ratio of various blowing agents in each sub-sector, and the ratio of blowing agent in pre-blended polyols. In this way, the consumption of various blowing agents in each sub-sector could be reached, and the total amount of various blowing agents can be compared with the annual amount of various blowing agents obtained by our investigation.

2.1 MDI consumption

MDI consumption in the PU foam sector and its sub-sectors is provided by the consulting firm in collaboration with the China Plastics Processing Industry Association (CPPIA). During estimation of blowing agents consumption in the sub-sectors, MDI consumption in polyurethane products (such as adhesives, sealants, elastomers, etc.) that use no or few blowing agents is excluded.

Table 2 MDI consumption in the PU foam sector and its sub-sectors in 2018

Consumption sub-sectors	Consumption of isocyanates (polymeric MDIs), 10,000T
Refrigerators and freezers	48.67
Small household appliances such as electric water heaters	4.33
Solar water heaters	1.08
reefer container	3.47
Automotive foam	15.20
Pipeline	8.62
Spraying foam	5.20
Panels	6.24
Filling (security doors)	2.00
Total	94.81

2.2 Investigation of various blowing agents consumption in the PU foam sector

1. HCFC-141b consumption in the PU foam sector comes from annual data reporting by the government. In 2018, HCFC-141b consumption in the PU foam sector was 34,176.74 metric tons.

2. Consumption of HFCs/HFOs blowing agents and hydrocarbon blowing agents were obtained through investigation of suppliers by CPPIA. The categories of HFCs blowing agents used in Chinese PU foam sector include HFC-245fa/365mfc (HFC-365mfc may also be mixed with HFC-227ea), with a total consumption of about 8,300 metric tons in 2018. HFO-1233zd(E) is mainly used in refrigerator foam, with a consumption of about 1,800 metric tons in 2018. The main hydrocarbon blowing agents is cyclopentane, and two other categories, namely n-pentanes and isopentanes are also used. The total consumption in 2018 was about 43,000 metric tons.

3. No objective data source was found for consumption of water foaming agents, but we know water foaming applications in the Chinese PU foam market well. Water foaming is mainly used in automotive foam (seat, car parts of integral skin foam and ceilings, etc.), pipe insulation and filling foam sectors with low thermal insulation requirements.

4. In China, the PU foam sector also consumes other blowing agents such as methyl formate and liquid carbon dioxide, and their consumption in 2018 did not exceed 3,000 metric tons.

3. Calculation of various blowing agents consumption in the PU foam sector

3.1 Analysis of rationality of blowing agent consumption in terms of foaming efficiency of various blowing agent and the total sector scale

Table 3 Proportion of blowing agents in foam products in the PU foam sector

Blowing agent	Amount, MT	HCFC-141b equivalent coefficient	Equivalent amount of HCFC-141b, MT
HCFC-141b	34,177	1	34,177
hydrocarbon	43,000	1.67	71,810
HFCs	8,300	1.67	13,861
HFOs	1,800	1	1,800
Water	5,600	8	44,800
Total	92,877		166,448

PU foam production, 10,000 MT	174.58
The proportion of blowing agent in foam products based on HCFC-141b blowing agent	9.5%

According to the above calculations, the total consumption of blowing agents based on HCFC-141b accounts for about 9.5% of the total foam production. This is generally consistent with the practice of the PU foam raw materials, including HCFC-141b accounting for about 20% of pre-blended polyols and the ratio of MDI to pre-blended polyols being around 1.1. The above calculations are rational analysis, but it should be pointed out that there are other blowing agents such as methyl formate and liquid carbon dioxide in the Chinese PU foam market, and the total consumption should not exceed 3,000 tons.

3.2 Calculation of various blowing agents consumption in the PU foam sub-sectors (see

Table 4)

3.3 Analysis of differences

According to Table 3 and Table 4, the consumption of HCFC-141b and water is relatively consistent, but the total consumption of hydrocarbons and HFC/HFO calculated in Table 4 is about 4,700 metric tons more than that in Table 3. In our analysis, the main reason for the difference lies in our investigation focus on the cyclopentanes because there are a limited number of cyclopentane suppliers with whom we have established long-term information cooperation. However, n-pentane and isopentane, the two blowing agents with increased consumption in recent years and with broad applications, have received relatively little attention because we are not familiar with suppliers of n-pentane and isopentane. Another reason for the difference in blowing agent consumption is the fact that there are about 3,000 tons of other blowing agents in the PU foam sector, such as methyl formate, and liquid carbon dioxide.

4. Conclusion

The above analysis demonstrates that the consumption of MDI and various blowing agents obtained through various information channels is relatively consistent and reasonable.

The uncertainty of the analysis is mainly derived from the judgment on the ratio of water foaming. Due to lack of objective sources, making professional judgments based on our understanding of the sector is the only way. We believe that the sub-sectors of Chinese PU foam sector that use water foaming can support our judgment on water consumption in the PU foam sector.

Table 4 Proportion of blowing agents and consumption calculation in the PU foam sub-sectors in 2018 (Unit: 10,000 MT)

Consumption sectors	MDI	ratio of MDI to pre-blended polyols	pre-blended polyols	Foam production	Hydrocarbon+HFC+HFO	Hydrocarbon+HFC+HFO	Water foaming	Water consumption	The amount of HCFC-141b in pre-blended polyols	HCFC-141b consumption
Refrigerators and freezers	48.67	1.15	42.32	90.99	97%	4.93	0%	-	20%	0.25
Small household appliances such as electric water heaters	4.33	1.15	3.77	8.10	92%	0.42	0%	-	20%	0.06
Solar water heaters	1.08	1.08	1.00	2.08	10%	0.01	15%	0.006	20%	0.15
Reefer container	3.47	1.15	3.02	6.49	100%	0.36	0%	-	20%	-
Automotive foam	15.20	1.50	10.13	25.33	0%	-	95%	0.385	12%	0.06
Pipeline	8.62	1.25	6.90	15.52	3%	0.02	60%	0.166	20%	0.51
Spraying foam	5.20	1.05	4.95	10.15	0%	-	5%	0.010	25%	1.18
Panels	6.24	1.08	5.78	12.02	5%	0.03	0%	-	21%	1.15
Filling (security door)	2.00	1.05	1.90	3.90	0%	-	85%	0.065	20%	0.06
Total	94.81		79.77	174.58		5.78		0.641	1.78	3.42

Note: In China's PU foam industry, hydrocarbon blowing agents and HFC blowing agents are mainly used in refrigerators, freezers and reefer containers. They are usually mixed, and they have the same HCFC-141b equivalent coefficients, so they are calculated together. HFO's HCFC-141b equivalent coefficient is different from that of hydrocarbons, but it is also mainly used in refrigerators, freezers and reefer containers. Considering small amount of HFO, it is also calculated in

combination with hydrocarbons and HFC.

Appendix 3: Mass balance analysis in room air-conditioning sector

1. Background

Based on the overall manufacturing and sales scale of the room air-conditioning (RAC) sector and the sales of room air-conditioners using HCFC-22 as refrigerant, China Household Electrical Appliance Association (CHEAA) conducted a mass balance analysis of HCFC-22 consumption in the RAC manufacturing sector for 2017 and 2018 to assess HCFC-22 consumption in the RAC sector and analyze HCFC-22 phase-out status in the sector in China.

2. Data sources

- 1) The total production of the RAC sector comes from statistical data of CHEAA;
- 2) Product mix and scale data of room air-conditioners for domestic sales are from Beijing All View Cloud Data Technology Co., Ltd.
- 3) Product mix and scale data of room air-conditioners for export come from the General Administration of Customs;
- 4) Sales of room air-conditioners using different refrigerants are from statistical and calculated data of CHEAA;
- 5) The HCFC-22 consumption per unit of room air-conditioners for various product types comes from investigation of refrigerant consumption in the RAC sector organized by CHEAA in 2011.

3. Calculation methodology

(1) At present, room air-conditioners using HCFC-22 refrigerant are mainly fixed-frequency products, which can be further subdivided into five categories: window air-conditioner, split air-conditioner with cooling and heating, stationary air-conditioner with cooling and heating, cooling only split air-conditioner and cooling only stationary air-conditioner.

(2) Since import of HCFC-22 air-conditioner products in non-A5 countries has been gradually banned around 2010, air-conditioners using HCFC-22 refrigerant for export are only sold to A5 countries.

(3) According to the calculation by CHEAA, the proportion of HCFC-22 refrigerant used in fixed-frequency room air-conditioners for domestic sale and export to A5 countries is about 70% at present;

(4) According to linear regression calculation results, marked HCFC-22 refrigerant charging quantity of a typical window air-conditioner (cooling capacity: 3 kW), split air-conditioner with cooling and heating (cooling capacity: 3 kW), a stationary air-conditioner with cooling and heating (cooling capacity: 5.5 kW), cooling only split air-conditioner (cooling capacity 3 kW), and cooling only stationary air-conditioner (cooling capacity: 5.5 kW) are respectively 0.89 kg, 0.89 kg, 1.66 kg, 0.84 kg, and 1.40 kg;

(5) According to sale scale of various product types, proportion of air-conditioners using

HCFC-22 refrigerant and charging quantity per unit, HCFC-22 consumption of various product types can be calculated separately, and the total HCFC-22 consumption of the RAC sector could be reached.

(6) Considering refrigerant leakage in the process of storage, transportation, charging, and repair, actual refrigerant charging quantity in the manufacturing process is often slightly larger than the quantity marked on the nameplate due to the manufacturer's consideration of product quality. Therefore, actual HCFC-22 consumption should be 10%~15% higher than the above calculation results.

4. Calculation results

According to the above methodology, HCFC-22 consumption in the RAC sector from 2017 to 2018 is estimated in the following table. HCFC-22 consumption in the RAC sector is about 53,600 metric tons in 2017, and about 51,500 metric tons in 2018, which are generally consistent with the annual sector consumption data reported to the Multilateral Fund Secretariat in 2017 and 2018.

Year	2017	2018
Sales of fixed frequency stationary air-conditioner with cooling and heating / 10,000	1161	1082
Sales of fixed frequency split air-conditioner with cooling and heating / 10,000	3800	3667
Sales of cooling only stationary air-conditioner / 10,000	26	23
Sales of cooling only split air-conditioner / 10,000	254	306
Sales of window air-conditioner/ 10,000	1356	1445
Consumption of fixed frequency stationary air-conditioner with cooling and heating/ T	15273	13962
Consumption of fixed frequency split air-conditioner with cooling and heating consumption/ T	26743	25335
Consumption of cooling only stationary air-conditioner/ T	284	249
Consumption of cooling only split air-conditioner T	1691	1994
Consumption of Window air-conditioner consumption/ T	9568	10007

HCFC-22 consumption/ T	53559	51547
------------------------	-------	-------