



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



Distr.
GÉNÉRAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/77/9
11 novembre 2016

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU Fonds multilatéral AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Soixante-dix-septième réunion
Montréal, 28 novembre – 2 décembre 2016

**RAPPORT FINAL SUR L'ÉVALUATION DES PROJETS D'ÉLIMINATION DES HCFC DANS
LE SECTEUR DE LA FABRICATION DES ÉQUIPEMENTS DE RÉFRIGÉRATION ET DE
CLIMATISATION**

Données générales

1. L'évaluation de l'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication des réfrigérateurs et des climatiseurs (RAC) dans le cadre du programme de travail pour le suivi et l'évaluation de 2015 a été approuvée à la 73^e réunion (décision 73/7). Le cadre de référence pour l'étude théorique des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication des réfrigérateurs et des climatiseurs¹ a été approuvé à la 74^e réunion (décision 74/8 b)).

2. L'étude théorique comprenait un examen approfondi de la documentation existante, ainsi que les données recueillies à partir d'entrevues et de discussions avec les membres du Secrétariat, les agences bilatérales et les agences d'exécution (IA). Les résultats de l'étude théorique ont été présentés à la 75^e réunion². Plusieurs questions ont été soulevées par le Comité exécutif, notamment le manque de normes et de règlements sur l'utilisation d'équipements de climatisation résidentielle avec frigorigènes inflammables; les défis en matière de technologie et de produits de remplacement en constante évolution; et la durabilité de la reconversion des projets de fabrication de climatiseurs résidentiels. On a aussi souligné que le secteur de la climatisation résidentielle deviendrait le plus important secteur de fabrication de HCFC dans les pays de l'Article 5, et qu'il représenterait une partie de plus en plus grande des demandes de financement à la phase II des PGEH. Il était donc important de tenir compte de cet élément lors de la deuxième phase de l'évaluation. Après discussion, le Comité exécutif a, entre autres choses, incité les agences bilatérales et les agences d'exécution à tenir compte, le cas échéant, des résultats et des recommandations de l'étude théorique sur l'évaluation des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication des climatiseurs résidentiels lors de la conception et de la mise en oeuvre des projets dans ce secteur (décision 75/7 b)).

¹ Le cadre de référence se trouve dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/74/10/Corr.1.

² UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/9.

3. Les cadres de référence pour la phase II de l'évaluation des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication des climatiseurs résidentiels ont été approuvés à la 75^e réunion (décision 75/9 b)) comme partie du programme de travail pour le suivi et l'évaluation de 2016. Les cadres de référence sont inclus à l'Annexe I du présent document.

4. L'Administratrice principale, Suivi et évaluation, présente le Rapport final sur l'évaluation des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication des climatiseurs résidentiels en réponse à la décision 75/9 b).

Méthodologie

5. L'Administratrice principale, Suivi et évaluation, a identifié des spécialistes techniques ayant l'expertise et les connaissances requises sur le secteur de la climatisation résidentielle qui lui permettent de traiter tous les éléments dans le cadre de référence. Les spécialistes ont reçu les propositions de projets de climatisation résidentielle et les autres documents disponibles au Secrétariat, y compris le rapport de l'étude théorique des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication des climatiseurs résidentiels. Le rapport comprenait un premier ensemble de conclusions et indiquait quelques pays à visiter pour recueillir d'autres données.

6. Après des discussions approfondies avec le Secrétariat et les agences d'exécution pertinentes, l'Administratrice principale, Suivi et évaluation, a décidé de procéder à des visites sur place dans les huit pays suivants de l'Article : Argentine, Chine, Indonésie, République islamique d'Iran, Jordanie, Liban, Serbie et Thaïlande. Après d'autres consultations, et avec les représentants des gouvernements des pays visés, des visites sur place ont été effectuées entre mars et septembre 2016. La liste des entreprises de climatisation résidentielle visitées dans chaque pays et les technologies sélectionnées par chaque entreprise sont indiquées à l'Annexe II du présent rapport.

7. Pour les visites sur place, l'Administratrice principale, Suivi et évaluation, et ses spécialistes techniques étaient accompagnés par des représentants des agences d'exécution pertinentes. Pendant les missions, des discussions approfondies ont été tenues avec le personnel de l'Unité nationale d'ozone et les parties intéressées du gouvernement et de l'industrie, et on a visité aussi les entreprises en climatisation résidentielle incluses dans les projets. L'Administratrice principale, Suivi et évaluation, a exprimé son appréciation aux gouvernements de l'Argentine, de la Chine, de l'Indonésie, de la République islamique d'Iran, de la Jordanie, du Liban, de la Serbie et de la Thaïlande, pour l'assistance et le soutien fourni durant le processus d'évaluation, ainsi qu'au PNUD, à l'ONUDI et à la Banque mondiale pour leur aide dans l'organisation des visites sur place et les excellents résultats obtenus.

8. Après la fin des visites sur place, les consultants indépendants ont rédigé un rapport individuel pour chaque pays à partir de l'analyse des données recueillies en entreprise, des entrevues et des discussions avec les Administrateurs nationaux des bureaux de l'ozone, les directeurs d'entreprises et les représentants du gouvernement, ainsi que les représentants des agences d'exécution pertinentes. Les projets de rapport des pays ont été envoyés aux pays pertinents et aux agences d'exécution pour obtenir leurs commentaires et leurs observations. L'Administratrice principale, Suivi et évaluation, a aussi présenté les rapports de pays pour examen par le Secrétariat par le truchement du Chef du Secrétariat. Les commentaires et les observations reçus de tous les intéressés de chaque pays et des agences d'exécution pertinentes, ainsi que ceux du Secrétariat (par l'entremise du Chef du Secrétariat³), ont été traités par l'Administratrice principale, Suivi et évaluation, avec l'assistance des spécialistes techniques, et intégrés aux rapports finals des pays. Les documents des études des pays se trouvent

³ Le Chef du Secrétariat a organisé plusieurs réunions entre l'Administratrice principale, Suivi et évaluation, et le personnel du Secrétariat, afin de discuter des études de chacun des huit pays et du rapport final sur l'évaluation de la fabrication des climatiseurs résidentiels.

sur le site Web du Secrétariat (zone réservée aux membres du Comité exécutif, parce que ces documents sont confidentiels et à usage restreint).

9. Le rapport final de l'évaluation des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication des climatiseurs résidentiels est basé sur le rapport des résultats de chaque pays, ainsi que sur ceux qui faisaient partie de l'étude théorique antérieure. Le rapport présente les premiers résultats clés et les conclusions, suivis des résultats détaillés associés à chaque cadre de référence de l'étude, et se termine par une recommandation.

Résultats clés et conclusions

10. Il est important que la sélection des frigorigènes de remplacement et de leurs systèmes opérationnels repose sur une analyse approfondie qui comprend l'efficacité énergétique, les impacts sur l'environnement, la sécurité, les considérations économiques, ainsi que les conséquences sociales. Les entreprises doivent évaluer en détail la disponibilité et les restrictions des équipements et aussi la qualité des frigorigènes avant de décider des mesures à prendre pour la reconversion.

11. Étant donné la fluctuation constante des technologies en matière de climatisation résidentielle, il est important de mettre en place un mécanisme de sensibilisation aux technologies dans chaque pays, et de renseigner les fabricants sur les diverses améliorations technologiques.

12. La durabilité tant économique qu'environnementale ne peut être appliquée à des projets qui ont réussi leur reconversion et qui produisent actuellement des équipements basés sur une nouvelle technologie. Quelques entreprises, même si elles ont terminé leur reconversion et développé des prototypes pour le HFC-32, fabriquent malheureusement plutôt des équipements qui utilisent des produits ayant un fort potentiel de réchauffement de la planète, en raison de l'insuffisance de la demande ou de la réticence du secteur de l'entretien à utiliser des frigorigènes inflammables. Ces entreprises pourraient en tout temps recommencer à fabriquer des équipements avec HFC-32 si ou quand les conditions du marché le permettaient. Le gouvernement doit assurer son soutien par des lois, des normes limitant le potentiel de réchauffement de la planète des frigorigènes utilisés dans la climatisation résidentielle, et des campagnes de sensibilisation pour maintenir la durabilité des projets.

13. En ce qui a trait aux questions ci-dessus, il vaut la peine de prendre note que les entreprises de la Chine sont très grandes et si, pour quelque raison que ce soit, un circuit ne donne pas des résultats satisfaisants, on peut compenser la situation en accroissant la production d'autres circuits (non reconvertis par le Fonds multilatéral) qui produisent des équipements à fort potentiel de réchauffement de la planète, de façon à ce que la capacité de production totale de l'entreprise ne soit pas beaucoup touchée. Toutefois, dans d'autres pays, les entreprises sont beaucoup plus petites et le fait qu'une partie de leur production soit inutilisée pourrait mettre en danger la viabilité financière de l'entreprise. Dans cette situation, on pourrait comprendre qu'il soit nécessaire de fabriquer temporairement des équipements à fort potentiel de réchauffement de la planète.

14. L'installation de tels équipements ne signifie pas que la reconversion puisse être jugée réussie. Dans ces situations, on recommande que le pays et les agences d'exécution présentent au Comité exécutif un rapport sur les causes de la situation, ainsi que ainsi qu'une stratégie pour les régler. Il doit indiquer les étapes que le gouvernement doit prendre afin de permettre à ces entreprises de commencer à fabriquer des équipements intégrant la technologie convenue, ainsi que le moment où l'on s'attend à en commencer la fabrication.

15. Dans certains pays, les surcoûts d'exploitation (IOC) ont été payés, même si l'entreprise n'utilise pas la technologie convenue dans sa fabrication. Cette approche n'est pas acceptable et les surcoûts d'exploitation ne peuvent être utilisés d'une façon autre que la façon initialement planifiée. Par contre, un pays a élaboré un mécanisme efficace pour utiliser les surcoûts d'exploitation pour encourager

l'implantation des climatiseurs avec HC-290 sur le marché. Bien que les particularités puissent varier en raison de circonstances nationales, d'autres pays devraient s'inspirer de cette approche.

16. Ainsi, la durabilité demeure un problème avec l'introduction de technologies et d'équipements avec HC-290 et HFC-32, même lorsque des compresseurs de taille adéquate sont disponibles. Les entreprises qui se sont reconverties à des technologies avec R-410A ont dans l'ensemble des marchés certains, et assurent ainsi leur durabilité dans les limites des interdictions et des règlements existants visant le HCFC-22 et les produits avec HCFC-22.

17. Il est recommandé de favoriser et de soutenir les instituts et les centres de recherche régionaux qui étudient l'efficacité de divers frigorigènes de remplacement à la température ambiante. Il serait utile que les pays établissent des autorisations et des permis d'importation pour tous les produits chimiques utilisés comme frigorigènes. Dans les pays qui produisent leurs propres frigorigènes (par ex., HC-290, R-600A, R-717 et CO₂), les fabricants d'équipements de climatisation résidentielle devraient être obligés de présenter régulièrement des rapports. Ainsi, l'Unité nationale d'ozone et le gouvernement pourraient assurer le suivi des technologies utilisées et prendre les mesures nécessaires.

18. Les pays qui décident d'utiliser des frigorigènes inflammables, toxiques ou haute pression devraient obligatoirement mettre en place les normes pertinentes. Les pays doivent instaurer des mécanismes institutionnels robustes, afin de s'assurer que ces normes sont bien connues et mises en application. Ces normes doivent (le cas échéant) couvrir le transport, le stockage, et l'utilisation de ces frigorigènes, tant au niveau de la fabrication que de l'entretien. On devrait aussi élaborer des normes obligatoires visant les circuits de production. Des inspections et des accréditations régulières, ainsi que des essais normalisés, devraient aussi faire partie de ces normes.

19. Du travail reste à faire dans la plupart des pays en ce qui a trait aux normes nationales sur la sécurité dans les transports, le stockage, et la manipulation des frigorigènes inflammables. Des normes de sécurité pertinentes en fabrication et en entretien sont absolument nécessaires étant donné les frigorigènes existants et l'arrivée de nouveaux frigorigènes sur le marché. Toutefois, les entreprises qui ont choisi de se reconvertir au HC-290 ou au HFC-32 ont élaboré leurs propres normes internes de sécurité lorsqu'elles étaient nécessaires au fonctionnement de leurs circuits de production et de leurs installations d'essai.

20. L'entretien des équipements utilisant des frigorigènes inflammables est un problème majeur qui exige la formation appropriée des techniciens d'entretien et des campagnes de sensibilisation qui mettent de l'avant la connaissance des risques associés à une telle pratique. Une formation accréditée en manipulation et en entretien des frigorigènes inflammables et toxiques devrait être obligatoire. Les programmes de formation des techniciens indépendants d'entretien après-vente doivent se tenir à jour en ce qui a trait aux technologies courantes au pays. Il faut mettre de l'avant la disponibilité des frigorigènes et des pièces de remplacement pour l'entretien après-vente.

21. Des normes d'efficacité énergétique devraient être rendues obligatoires pour les équipements de climatisation résidentielle, et exiger leur étiquetage, et si possible offrir des incitatifs comme l'exonération fiscale. Les fabricants ont tenu compte de l'efficacité énergétique lors de la sélection de leur technologie. L'efficacité énergétique doit apparaître sur les produits de plusieurs pays, lesquels offrent aussi des incitatifs et des subventions pour les appareils qui respectent certains critères en matière d'efficacité énergétique.

22. Comme la capacité et l'efficacité énergétique des appareils de climatisation diminuent à plus haute température ambiante, et la technologie sélectionnée pour remplacer le HCFC-22 dans un milieu ambiant à haute température est critique. Le R-410A n'est pas un frigorigène recommandé étant donné sa pression de fonctionnement déjà élevée et sa température critique relativement basse (72 °C). Toutefois, sur les marchés actuels, le HC-290 a une température critique similaire (96,67 °C) au HCFC-22 dont

l'efficacité est déjà prouvée, ce qui en fait donc un choix idéal pour les climatiseurs résidentiels, en autant que la charge soit limitée à 300 kg et que les dispositifs de sécurité appropriés soient installés.

23. Les activités de renforcement des capacités en rapport avec la mise à jour des données des technologies de remplacement techniquement et économiquement réalisables qui peuvent être mises en oeuvre par les fabricants locaux de climatiseurs résidentiels semblent varier d'un pays à l'autre. Diverses organisations et associations professionnelles ont participé à cette activité au tout début de la sélection de la technologie, mais il n'est pas clair si le soutien a été maintenu à cet effet. Il est recommandé d'améliorer la coordination au niveau régional entre les divers intéressés des secteurs publics et privés en ce qui a trait aux politiques visant l'efficacité énergétique et les produits de remplacement comparables. Le PNUE devrait collaborer à harmoniser les politiques nationales et régionales avec les pays intéressés.

24. Des normes pertinentes en matière de sécurité et d'énergie doivent être mises en place, notamment, dans chaque pays, un mécanisme pour l'industrie qui permet de sensibiliser aux nouvelles technologies et aux développements qui ont lieu, tant a niveau national qu'international; aussi, la formation des techniciens dans le secteur de l'entretien doit tenir compte des exigences particulières liées à ces nouvelles technologies à mesure qu'elles sont introduites.

Résultats particuliers associés à chaque du cadre de référence de l'étude

25. La présente section des documents présente les résultats particuliers associés au cadre de référence de l'étude.

Cadres politiques, juridiques et réglementaires

26. Sept des huit pays de l'échantillon, sauf la Serbie, étaient dotés de systèmes d'autorisation et de contingentement au moment des visites sur place. Pendant la mise en oeuvre du PGEH de la Serbie, la priorité a été accordée à de nouveaux règlements sur la gestion des SAO, ainsi qu'aux conditions d'émission des permis d'importation et d'exportation de ces substances.

27. Plusieurs pays ont interdit ou interdiront bientôt l'importation, la fabrication et la vente de climatiseurs avec HCFC-22 (Tableau 1).

Tableau 1. État de l'interdiction des HCFC et des produits avec HCFC par pays visité

Pays	État des interdictions
Argentine	Depuis le 1 ^{er} janvier 2013, interdiction d'acheter et d'importer du HCFC-22 pour la production d'appareils de climatisation domestique. Depuis 2013, interdiction de fabriquer ou d'assembler des appareils de climatisation domestique avec HCFC-22. Depuis le 30 septembre 2013, interdiction de vendre des appareils de climatisation domestique avec HCFC-22. Toutefois, les fabricants situés dans la zone hors taxes de l'Argentine peuvent fabriquer des produits pour l'exportation, mais ils sont réglementés par la loi sur les douanes et ils doivent se conformer aux règlements du Fonds multilatéral.
Chine	Interdiction d'importer des équipements de climatisation résidentielle avec HCFC. De plus, les nouvelles usines de fabrication ne peuvent fabriquer d'appareils avec HCFC.
Indonésie	Depuis le 1 ^{er} janvier 2015, interdiction d'utiliser du HCFC-22 et du HCFC-141b dans la fabrication et l'assemblage de climatiseurs résidentiels.
République islamique d'Iran	Depuis 2010, interdiction d'établir de nouvelles unités industrielles qui consomment des HCFC, et aussi d'élargir la capacité de ces entreprises.
Jordanie	À compter du 31 décembre 2016, interdiction aux fabricants d'utiliser du HCFC-22 et d'importer des équipements avec HCFC-22; et prévision d'une interdiction totale de tous les HCFC d'ici 2022 uniquement pour la fabrication.
Liban	À compter du 1 ^{er} janvier 2025, interdiction de toutes les importations de HCFC-22, sauf pour l'entretien.

Pays	État des interdictions
Serbie	Interdiction d'importer des appareils usagés avec HCFC-22 en Serbie. L'importation de nouvelles unités avec HCFC-22 est encore permise, mais le gouvernement prévoit interdire cette pratique à compter de 2018.
Thaïlande	On est à élaborer des règlements visant à interdire l'importation de tous les équipements de climatisation résidentielle avec HCFC-22 avec date de mise en oeuvre prévue avant la fin de 2016. Des règlements qui interdisent la production d'équipements de climatisation résidentielle jusqu'à 50 000 BTU avec HCFC-22 ont aussi été récemment établis. Ils entreront en vigueur le 1 ^{er} janvier 2017.

28. L'Argentine, la République islamique d'Iran, la Jordanie et la Thaïlande ont fait part de leurs exigences en matière d'étiquetage de l'efficacité énergétique pour les équipements de climatisation. En Argentine, la fin des subventions accordées par le nouveau gouvernement a entraîné une augmentation des prix de l'électricité et de l'énergie, et incité plusieurs entreprises à utiliser des frigorigènes et des produits plus écoénergétiques. En Jordanie, des exemptions fiscales s'appliquent à des produits dont l'efficacité énergétique est de A ou plus et, à compter du 31 décembre 2016, tous les appareils de climatisation en vente sur le marché intérieur doivent présenter une note d'efficacité énergétique de catégorie A ou plus, et se conformer ainsi aux exigences de la décision 65/40 d) ii) et iii) du Comité exécutif.

Normes nationales et internationales

29. En Argentine, en République islamique d'Iran, en Jordanie et au Liban, qui ont choisi de se reconverter au R-410A, il n'existe aucune norme nationale en ce qui a trait à l'utilisation du R-410A, mais les secteurs de la fabrication et de l'entretien se conforment aux normes internationales qui ont déjà été élaborées et adoptées dans le monde. Les visites sur place n'ont trouvé dans ces pays aucune preuve d'inspection et de certification, ni d'essais normalisés au niveau des entreprises. En Jordanie, le gouvernement a imposé, pour tous les nouveaux appareils de climatisation, des normes d'efficacité énergétique plus élevées que pour les appareils qui sont actuellement sur le marché. Bien qu'il n'y ait aucune norme en place pour l'utilisation de frigorigènes haute pression, les techniciens, les fabricants et les techniciens du secteur de l'entretien de ces pays ont adopté des pratiques internationalement acceptées comme ASHRAE 90.1⁴.

30. La Chine a élaboré et mis en application trois normes pour l'utilisation des frigorigènes inflammables comme le HC-290, le R-600 ou le HFC-32 dans les secteurs de la fabrication et de l'entretien : norme obligatoire sur la quantité limite de charge de frigorigènes inflammables dans le procédé de fabrication de climatiseurs de salle; norme non obligatoire pour l'utilisation de frigorigènes inflammables dans le secteur de l'entretien pour l'installation et la maintenance des petits climatiseurs de salle; et une norme pour le secteur des appareils de climatisation résidentielle (domestique). La norme sur la sécurité des produits pour système de climatisation et de réfrigération industrielle et commerciale (selon ISO 5149) reste à approuver. Des normes connexes non obligatoires étaient à l'étape de l'élaboration au moment de la mission sur place, entre autres celle pour le transport et le stockage des frigorigènes inflammables; celle sur la sécurité du circuit de production des frigorigènes inflammables; et celle pour les systèmes en cascade avec NH₃/CO₂.

31. En Indonésie, le gouvernement est à élaborer des normes pour l'utilisation sécuritaire du HFC-32 dans les équipements de réfrigération et de climatisation. Les entreprises qui fabriquent des produits avec HFC-32 ont leurs propres normes de sécurité pour l'installation et l'entretien des équipements.

32. En Thaïlande, une réglementation spéciale régit la sécurité et le transport de toutes les substances inflammables, y compris le HFC-32. Les frigorigènes inflammables utilisés dans le secteur de la fabrication sont aussi couverts par des règlements sur la conception et la construction d'installations de

⁴ ANSI/ASHRAE/IES Norme 90.1-2016 - Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings

stockage; le contrôle des incendies dans l'usine et la lutte préventive; un système de gestion de la santé et de la sécurité au travail; et, un plan d'intervention d'urgence en cas d'émission incontrôlée de HFC-32. Les règlements ont été élargis, après une évaluation des risques et l'approbation des autorités compétentes, pour des produits avec HFC-32 d'une capacité 36 000 BTU ou moins, qui peuvent être utilisés pour des applications dans des bâtiments en hauteur, et on est actuellement à revoir ces règlements afin savoir s'il serait possible d'accroître la capacité du produit à 50 000 BTU dans les applications en hauteur.

Questions liées à la technologie

33. Les huit pays visités ont effectué un examen détaillé des technologies de remplacement disponibles, notamment : si la technologie était techniquement et commercialement rentable; si les frigorigènes de remplacement et les éléments qui permettent de les utiliser étaient facilement disponibles; les problèmes en rapport avec la sécurité; et les gains d'efficacité énergétique comparativement aux exigences actuelles de la technologie et de l'entretien. Aucune des entreprises ou aucun des pays visités n'a soulevé de questions quant aux droits de propriété intellectuelle. Les technologies sélectionnées par chaque entreprise dans chaque pays sont montrées à l'annexe II du présent document et résumées au tableau 2.

34. Cinq pays ont choisi le R-410A pour tous leurs fabricants et deux pays ont choisi de reconvertir tous leurs fabricants au HFC-32. En Chine, des entreprises ont choisi le R-410A, d'autres ont choisi le HC-290, et les entreprises restantes ont sélectionné le HFC-32 pour leur reconversion. L'ammoniac a été sélectionné par la Chine et la Serbie pour une application hors-série. Le tableau 2 indique la sélection de la technologie par pays.

Tableau 2. Technologie sélectionnée par pays

Pays	Technologie sélectionnée pour la reconversion des fabricants de climatiseurs
Argentine	R-410A
Chine	HC-290 pour les climatiseurs résidentiels; et HFC-32 et NH ₃ /CO ₂ pour le sous-secteur de la réfrigération et de la climatisation industrielle et commerciale
Indonésie	HFC-32
République islamique d'Iran	R-410A
Jordanie	R-410A
Liban	R-410A
Serbie	R-410A, un peu de R-404A, R-407C, R-507, et HFC-134A
Thaïlande	HFC-32

35. En Argentine, le R-410A a été sélectionné parce que les trousseaux de R-410A étaient les seules disponibles pour utilisation, parce que les autres produits de remplacement n'étaient pas assez à point. En effet, au moment où le projet a été présenté au Comité exécutif, on jugeait qu'il respectait les exigences en matière de haute efficacité, de maturité technique et de fiabilité, et qu'il avait l'avantage d'être facile pour l'entretien. Les obstacles à la mise en oeuvre du projet étaient la pression de service élevée, le coût accru des trousseaux, et la nécessité de former des techniciens après-vente. Le plus grand défi était la mise en service de systèmes de communication infrarouge utilisés pour le produit final, la mise en service et les essais des cinq entreprises et en rapport avec celles-ci, la collaboration avec un des fournisseurs d'équipements.

36. En Chine, quatre des cinq entreprises visitées dans le secteur de la réfrigération industrielle et commerciale, qui reconvertissaient leurs circuits de fabrication au HFC-32 et qui avaient terminé ne produisent pas parce que la demande est absente. La cinquième entreprise n'a pas encore terminé sa reconversion. De la même manière, les deux entreprises du secteur de la climatisation de salle se reconvertissant à la technologie avec HC-290 ont terminé leur reconversion, mais ils ne produisent pas

pour la même raison. Les fabricants indiquent qu'ils peuvent rapidement et facilement revenir au HFC-32 ou au HC-290, le cas échéant, lorsque la demande du marché existe. Le projet de démonstration pour reconverter les circuits de fabrication des climatiseurs de salle au HC-290 avait réussi et certaines unités avaient été exportées en Europe, mais il n'existe aucune production pour la consommation intérieure. Une entreprise qui fabrique des équipements pour la congélation commerciale et industrielle a choisi de se reconverter à l'ammoniac/CO₂ et elle attend des fournisseurs d'équipements la livraison des éléments pour l'assemblage.

37. L'Indonésie est un cas similaire, où les huit entreprises visitées ont terminé la reconversion de leurs climatiseurs du HCFC-22 au HFC-32. Sauf dans le cas de Panasonic Indonesia, aucune des entreprises n'a commencé à produire des unités avec HFC-32, puisqu'il n'y a aucune demande pour le produit. En outre, il est difficile de trouver des compresseurs à plus forte capacité. Aussi, le HFC-32 ne convient pas à des applications à basse température, mais uniquement à température moyenne. Les entreprises utilisent du R-410A, du R-507 et du R-404A, qui ont un potentiel plus élevé de réchauffement de la planète. Le marché du secteur de la climatisation est dominé par le R-410A, tandis que le secteur de la réfrigération commerciale est dominé par le R-404A.

38. Pendant la phase de préparation du PGEH de la République islamique d'Iran, l'Unité nationale d'ozone et les agences d'exécution ont procédé à une évaluation des options technologiques disponibles. Le R-410A a été sélectionné pour remplacer le HCFC-22 comme frigorigène accepté internationalement. Un des intéressés ayant passé une entrevue était d'avis que les hydrocarbures auraient été un meilleur choix pour le pays, parce qu'on peut les trouver au pays. Cet intéressé ne jugeait pas que les problèmes de sécurité que posaient les hydrocarbures était un problème insurmontable et il a aussi déclaré que les entreprises ne participent que superficiellement aux discussions visant le choix d'une solution de remplacement, discussions qui ont lieu la plupart du temps au niveau du gouvernement.

39. En Jordanie, la Banque mondiale, des représentants des entreprises et le ministère de l'Environnement ont évalué la sélection de la nouvelle technologie et effectué un examen détaillé des options technologiques alors disponibles, dont le R-407C, le R-410A, et le HC-290. Ces produits de remplacement ont été évalués à divers points de vue : maturité, rapport coût-efficacité, disponibilité des trousseaux préfabriqués, compatibilité, efficacité énergétique, impacts sur l'environnement, sécurité, toxicité, acceptation par les marchés, et exigences et conditions d'entretien. On a sélectionné le R-410A puisqu'il satisfait à toutes les exigences mentionnées ci-dessus. Le gouvernement a imposé, pour toutes les nouvelles unités de climatisation en Jordanie, des normes d'efficacité énergétique plus élevées que celles qui sont présentement sur le marché.

40. Dans la proposition de projet de PGEH du Liban, on avait effectué un examen des options technologiques disponibles, qui avaient été entreprises surtout au niveau du gouvernement, avec aussi des discussions informelles avec le secteur de la fabrication des climatiseurs résidentiels et le chapitre local d'ASHRAE. Ces discussions ont porté sur le R-410A et les frigorigènes avec hydrocarbures comme le HC-290 ou le HFC-600A. Les frigorigènes avec hydrocarbures étaient à ce moment refusés en raison du problème d'inflammabilité et aussi des restrictions quant à la charge. Le R-410A était le seul produit de remplacement logique, en raison de sa technologie éprouvée et de son acceptation partout dans le monde.

41. En Thaïlande, trois des quatre projets visités ont été terminés et on a commencé à fabriquer des climatiseurs résidentiels. Il y a des problèmes avec les divers fournisseurs de compresseurs avec HFC-32. Certains fabricants de compresseurs ont une capacité de production allant jusqu'à 24 000 BTU, tandis qu'au moins un fabricant a une capacité allant jusqu'à 36 000 BTU. Il semble que les données en rapport avec la disponibilité de compresseurs plus grands n'ont pas été fournies à tous les fabricants de climatiseurs. En général, les essais de prototypes des unités de HFC-32 indiquent un accroissement de cinq pour cent de l'efficacité énergétique par rapport à des unités avec HCFC-22 similaires, et les produits pourraient être concurrentiels quant aux coûts avec des unités avec R-410A équivalentes.

42. En Serbie, les technologies ont été sélectionnées lors de la formulation du PGEH, conformément au marché serbe et suivant les tendances dans le monde et en particulier celles de l'Union européenne (UE). Le R-410A était vu comme un produit de remplacement possible pour certains produits manufacturés, comme les équipements de climatisation et diverses thermopompes, et l'ammoniac était un frigorigène bien connu et courant dans les anciens systèmes de réfrigération serbes utilisés pour les grandes installations commerciales et industrielles. Le PGEH de la Serbie comprenait la reconversion de quatre fabricants d'équipements de réfrigération au R-410A et à l'ammoniac. Les quatre entreprises faisant partie du PGEH n'utilisent pas du HCFC-22 dans leurs procédés de fabrication. Tous les produits ont été adaptés aux frigorigènes de remplacement. Bon nombre de HFC sont utilisés pour de nouveaux produits. L'ammoniac a été utilisé par seulement une des entreprises pour une installation spéciale dans une grande chambre d'entreposage frigorifique, et il est finalement utilisé pour l'entretien et la maintenance d'anciens systèmes. Le HCFC-22 sert aussi à la maintenance d'anciennes installations.

Délais dans la mise en oeuvre

43. La plupart des entreprises dans tous les pays ont connu, pour diverses raisons, des délais en ce qui a trait à l'approvisionnement et à la livraison d'équipements. En République islamique d'Iran, par exemple, le projet a été retardé durant plus d'un an en raison de sanctions économiques. L'entreprise, Mehr Asl, n'a pas respecté certains délais et a dû signer des amendements à l'accord portant sur un nouveau calendrier d'exécution. Les délais sont attribuables à l'arrivée de la machinerie, plus particulièrement des compresseurs, qui en plus avaient été retenus durant longtemps par les douanes. En outre, le PNUD a modifié sa modalité de paiement, passant du dollar américain à l'euro, ce qui a forcé l'entreprise à modifier son mécanisme de transfert d'argent, et entraîné des délais dans les paiements aux sous-entrepreneurs.

44. En Jordanie, le délai a été causé par le développement et l'essai d'un prototype fourni par Midea, une entreprise chinoise.

45. En Serbie, l'Administrateur national du bureau de l'ozone a quitté son poste et n'a pas été remplacé avant deux ans, ce qui a entraîné des délais dans la mise en oeuvre du projet en raison de la difficulté de communication entre l'ONUDI et les entreprises bénéficiaires. Une autre raison majeure du délai est que l'élément investissement de l'ICC pour la reconversion de la fabrication (élément ONUDI) a été décaissé par le Fonds en deux tranches (décaissement de 50 pour cent avec la deuxième tranche) conformément à l'accord et à la décision du Comité exécutif. On a convenu avec l'Unité nationale d'ozone d'entreprendre le processus de reconversion de deux entreprises, puis de continuer avec les autres lorsque les fonds seraient disponibles. Il y avait aussi un problème en ce qui a trait à la taxe sur la valeur ajoutée (TVA), qui n'est pas couverte par l'ONUDI, mais qui est demandée au passage aux douanes. Ce faisant, des produits sont demeurés coincés dans l'entrepôt des douanes durant plusieurs mois.

Projets de démonstration

46. Des huit pays, seuls les projets de démonstration de climatisation résidentielle de la Chine ont été approuvés : les deux projets de démonstration effectués par Midea (reconversion de petits climatiseurs au HC-290) et par GMCC (Meizhi) (fabrication de compresseurs avec HC-290) étaient terminés. Dans le cas de Midea, il existait une production pour l'exportation mais non pour le marché intérieur, parce qu'il n'y a encore aucune demande. GMCC fabrique des compresseurs applicables aux déshumidificateurs seulement. La technologie sélectionnée ainsi que les leçons apprises des reconversions ont été disséminées à d'autres entreprises au pays. Par exemple, le transfert de cette technologie et les conseils ont ajouté au succès du projet de démonstration de la reconversion des compresseurs de Linda (en avance sur le calendrier), qui produit maintenant des compresseurs pour des applications de déshumidification, parce qu'il n'y a encore aucune demande pour des applications de climatisation. En outre, les connaissances acquises à partir des projets de démonstration ont joué un rôle important dans la phase

de développement de trois normes séparées pour l'entretien, le stockage et le transport des frigorigènes avec hydrocarbures et la sécurité des circuits de production.

Questions liées à l'inflammabilité et à la toxicité

47. Le HC-290 et le HFC-32 sont des frigorigènes inflammables, tandis que l'ammoniac est toxique. Les pays qui ont opté pour ces technologies conviennent que des normes adéquates sont requises pour le transport, le stockage et la manipulation de ces frigorigènes. Certaines normes ont été élaborées, tandis que d'autres en sont encore à l'étape de l'élaboration. L'acceptation des frigorigènes inflammables par le secteur de l'entretien est un point très important et il faut de toute urgence procéder à des campagnes de sensibilisation et à la formation appropriée des techniciens d'entretien.

48. En raison de l'absence en Chine de normes nationales pour la sécurité des circuits de production, les entreprises ont effectué leur propre recherche afin de déterminer quels autres systèmes de sécurité étaient requis. En outre, l'absence de normes nationales de sécurité pour l'entretien et l'installation de produits contenant des frigorigènes inflammables peut avoir nui à l'introduction des produits sur le marché. Des normes sont encore en cours d'élaboration, et la plupart d'entre elles ne seront pas obligatoires.

49. L'Indonésie a sélectionné le HFC-32 comme choix final pour sa reconversion. Le gouvernement a retiré le HFC-32 de la liste des substances hautement inflammables et il est à élaborer des normes pour l'utilisation sécuritaire du HFC-32 dans les équipements de climatisation résidentielle. Les entreprises de fabrication de produits avec HFC-32 ont leurs propres normes de sécurité pour l'installation et l'entretien des équipements.

50. En Serbie, l'ammoniac n'a été utilisé que pour une seule nouvelle installation, et il est finalement utilisé pour la maintenance des vieux systèmes de réfrigération. Seuls les ingénieurs certifiés sont autorisés à assurer la gestion des systèmes à l'ammoniac. Le manque de compétences dans le secteur de l'entretien a été un empêchement à l'utilisation générale des systèmes à l'ammoniac. Il semble que les cours de formation soient peu disponibles pour le moment.

51. Afin de favoriser l'utilisation des climatiseurs avec HFC-32 en Thaïlande, des règlements ont été élargis à des produits avec HFC-32 ayant une capacité of 36 000 BTU ou moins, et qui pourraient être utilisés dans une application en hauteur. On étudie actuellement la possibilité d'augmenter la capacité du produit à 50 000 BTU dans les applications des bâtiments en hauteur.

Questions liées à la sécurité

52. Bien qu'il puisse y avoir des lacunes dans les normes nationales sur la sécurité dans les transports, le stockage et la manipulation de frigorigènes inflammables, toutes les entreprises qui ont choisi de se reconvertir au HC-290 ou au HFC-32 ont élaboré leurs propres normes internes de sécurité. Elles ont toutes installé les systèmes de sécurité nécessaires et requis dans leurs circuits de production ou installations d'essai. Toutefois, des normes nationales permettraient un degré de sécurité commun à tous les fabricants. Les pays qui se sont reconvertis au R-410A n'ont fait face à aucun problème de sécurité.

53. En Chine, les entreprises indiquées qui en plus du financement du Fonds ont aussi utilisé leurs propres ressources pour : effectuer des essais antidéflagrants pour les équipements; accroître le stockage des frigorigènes; installer des systèmes d'alarmes et un système de ventilation; et acheté une machine de chargement, une pompe de pression et d'autres équipements, qui couvrent a livraison, le stockage, l'installation, la maintenance, l'exploitation et l'abandon. On présume que les divers éléments nécessaires étaient disponibles. Toutefois, pendant l'évaluation sur le terrain, il est devenu apparent que l'installation des dispositifs de sécurité pour les frigorigènes inflammables était à la discrétion de l'entreprise et variait d'adéquate à généralisée. Ce manque d'uniformité (en raison de normes inadéquates) ne crée pas

d'inquiétudes immédiates pour la sécurité, parce que la plupart des entreprises ne sont pas en production. Toutefois après le démarrage de la production, des normes de sécurité devraient être en place pour tous les circuits.⁵

54. En Indonésie, Panasonic, la seule entreprise à produire des climatiseurs résidentiels avec HFC-32, a engagé des dépenses élevées afin que tous les dispositifs et équipements de sécurité requis soient mis en place (capteurs, alarmes, appareils antidéflagrants et ventilateurs/régulateurs).

Rôle des entreprises internationales

55. Ailleurs qu'en Indonésie et en Thaïlande, les entreprises internationales semblaient n'avoir aucune influence sur la sélection des frigorigènes de nouvelle technologie. En Indonésie, Panasonic a adopté la nouvelle technologie avec HFC-32 et commencé la production, et elle peut être considérée comme un leader dans le domaine qui pourrait avoir une influence sur le marché. En Thaïlande, Daikin Manufacturing a non seulement contribué aux programmes de formation, mais a aussi procédé auprès du public à une vaste campagne de publicité sur l'efficacité et la sécurité des produits avec HFC-32. Cette campagne a été un succès et les consommateurs exigent maintenant des appareils de climatisation avec HFC-32.

Destruction des équipements avec SAO

56. À l'exception de la Thaïlande, les entreprises des sept pays ont confirmé avoir détruit les équipements de fabrication avec SAO qui ne pourraient être réutilisés dans le nouveau circuit de fabrication. On a conservé la plupart des pompes à vide, des détecteurs de fuites, et des machines de chargement (reconverties). En Thaïlande, tous les équipements restent à détruire et à être vérifiés par l'Unité nationale d'ozone. Plusieurs entreprises ont conservé du HCFC-22 pour l'entretien de leurs produits sous garantie.

Reproductibilité des technologies dans d'autres pays

57. La disponibilité de la technologie pour la reconversion au R-410A ne semble pas présenter de problème et elle pourrait facilement être reproduite. La reconversion au HC-290 ou au HFC-32 ne semble pas encore arrivée à maturité pour le moment. Bien que plusieurs fabricants aient reconverti leurs circuits afin de pouvoir fabriquer des systèmes avec HFC-32, presque tous hésitent à en commencer réellement la fabrication. En attendant, des normes coercitives sont en place, et la demande s'accroît sur le marché intérieur et incite les fabricants à passer aux nouvelles technologies, et les conditions ne seront pas en place pour la reproductibilité domestique de la technologie à d'autres fabricants ou dans d'autres pays de l'article 5. La non-disponibilité de toute la série de compresseurs avec HFC-32 et la disponibilité de HFC-32 de qualité semble être une toute autre question.

Assistance technique et sensibilisation

58. Les activités de renforcement des capacités liées à la mise à jour des données sur des technologies de remplacement réalisables des points de vue technique et économique et qui peuvent être mises en application par les fabricants locaux de climatiseurs résidentiels varient d'un pays à l'autre. Diverses organisations professionnelles et associations ont participé à cette activité dès le début de la

⁵ L'ONUDI ne considère pas cette question comme un problème et indique que toutes les reconversions planifiées avancent sans problème. Les problèmes de sécurité du circuit d'assemblage des conditionneurs d'air à deux blocs (biblocs) sont similaires aux problèmes de sécurité de l'assemblage des réfrigérateurs avec R-600A. Cette question a été réglée il y a plus de dix ans, et plusieurs millions de ces produits sont fabriqués chaque année. Les fournisseurs d'équipements de production sont les mêmes pour les deux secteurs et la plupart des principaux équipements sont identiques (machines de chargement, détecteurs de fuites et de gaz, dispositifs de sécurité, et système de ventilation).

sélection de la technologie, mais on ne sait pas exactement où trouver un soutien constant à cet égard. Les Unités nationale d'ozone ont aussi joué un rôle important.

59. La China Household Electrical Appliance Association, en consultation avec les groupes de travail et les intéressés appropriés, comme la Manufacturers Trade Association, avec la FECO, a joué un rôle vital non seulement dans l'élaboration continue des normes de l'industrie, mais aussi dans la dissémination des informations aux participants au projet de reconversion. Comme on l'a déjà mentionné, les deux projets de démonstration présentés par Midea (reconversion des petits climatiseurs au HC-290) et GMCC (Meizhi) (fabrication de compresseurs avec HC-290) sont terminés, et la technologie sélectionnée ainsi que les leçons apprises ont été disséminées parmi d'autres entreprises au pays. En outre, les connaissances acquises à partir des projets de démonstration ont joué un très grand rôle lors de l'élaboration de trois normes distinctes pour l'entretien, le stockage, le transport des hydrocarbures (HC) et la sécurité des circuits de production.

60. Le gouvernement de l'Indonésie a pris des mesures afin de promouvoir les interactions de l'industrie en ce qui a trait à l'adoption du HFC-32 de façon efficace et sécuritaire, par le truchement de l'association de la climatisation résidentielle de l'Indonésie. Les spécialistes techniques qui sont aussi associés avec les chapitres d'ASHRAE de la région fournissent des conseils techniques afin de faciliter le processus de reconversion de l'industrie.

61. En Jordanie, toute l'assistance technique est effectuée par l'Unité nationale d'ozone de concert avec le centre de formation professionnelle (Vocational Training Centre) ou par des consultants internationaux avec des fournisseurs d'équipements. En plus des cours de formation et des ateliers organisés, l'Unité nationale d'ozone a préparé une série de documents visuels informatifs pour dissémination. Parmi ces derniers, une affiche avec la description de tous les gaz. Elle a aussi procédé à des ateliers pour les Chambres des Industries.

62. En Serbie, on peut trouver sur le site Web du ministère des renseignements sur les produits de remplacement possibles (surtout des données sur les règlements). L'Association de la climatisation résidentielle (RAC Association) a distribué un journal technique trimestriel qui comprend des articles spéciaux sur l'ozone (en serbe et en anglais), ainsi que des nouvelles et des tendances dans le secteur de la climatisation résidentielle. Le ministère, en collaboration avec l'Association nationale de la climatisation résidentielle fait la promotion des technologies à l'ozone et respectueuses du climat lors de la conférence annuelle sur le chauffage, la ventilation, la climatisation et la réfrigération. Les participants au forum sont informés au sujet des règlements de l'Union européenne en matière de gaz à effet de serre fluorés (F-gas) et des SAO, et aussi au sujet du Protocole de Montréal et des activités connexes. Le ministère met en oeuvre ses programmes en étroite collaboration avec les institutions pertinentes, en organisant des conférences et des réunions scientifiques et professionnelles, ainsi que des expositions, des présentations, des conférences, des séminaires et des ateliers.

63. En Thaïlande, la Federation of Thai Industries a pris part à la consultation initiale sur la sélection de la technologie à utiliser pour les projets de reconversion dans le cadre de la phase I du PGEH. Toutefois, la dissémination des informations dans le groupe est très limitée et les renseignements sur cette nouvelle technologie ne sont pas échangés entre ses membres, par exemple, la détermination des sources d'approvisionnement des compresseurs avec HFC-32. Certains des fournisseurs des fabricants limitent la capacité à 24 000 BTU, tandis que d'autres fournissent 30 000 ou 36 000 BTU. Cette disponibilité en matière de compresseurs n'est pas fournie à tous ses membres, parce qu'on craint que cette situation n'annule l'avantage dont bénéficierait un fabricant par rapport à un autre.

Efficacité énergétique

64. Les fabricants ont tenu compte de l'efficacité énergétique des nouvelles technologies lors de leur sélection. Plusieurs pays ont des exigences en matière d'étiquetage de l'efficacité énergétique et ils

offrent aussi des incitatifs et des subventions pour les appareils qui respectent certains critères en matière d'efficacité énergétique. Dans l'un des cas, le coût élevé de l'électricité oriente le marché vers des produits écoénergétiques tandis qu'au contraire les prix de l'électricité sont très bas dans un autre pays.

65. La fin des subventions pour l'électricité imposée par le gouvernement de l'Argentine a entraîné un accroissement des prix de l'énergie électrique. Cette situation a créé sur les marchés des critères de sélection des appareils domestiques et donc de nouveaux incitatifs pour que les entreprises utilisent des frigorigènes plus écoénergétiques. Les membres du personnel des entreprises en Chine ont indiqué que l'efficacité énergétique était le critère principal lors de la sélection du HC-290. La réussite de la production d'unités qui utilisent du HC-290 sera aussi admissible aux remises et aux subventions gouvernementales par le truchement de la norme sur l'efficacité énergétique de la Chine (catégorie 2 et au-delà).

66. En Indonésie, les fabricants allèguent que l'efficacité énergétique obtenue avec le HFC-32 n'est que légèrement améliorée par rapport au HCFC-22. L'association nationale de la climatisation résidentielle (RAC Association), avec l'assistance de l'Unité nationale d'ozone, est à planifier une campagne de publicité à l'intention des consommateurs, qui portera sur les avantages, la fiabilité et la sécurité de la nouvelle technologie. En République islamique d'Iran, les consommateurs hésitent à acheter des produits qui ne portent aucune étiquette, ce qui incite indirectement les fabricants à fabriquer des produits plus efficaces et de meilleure qualité.

67. En Thaïlande, Daikin Manufacturing a procédé auprès du public à d'importantes campagnes de publicité sur l'efficacité et la sécurité des produits avec HFC-32. Cette campagne a tellement bien réussi que les consommateurs demandent précisément des climatiseurs avec HFC-32. Par contre, l'efficacité énergétique ne semble pas présenter de problème en Serbie, parce que les prix de l'électricité sont encore bas.

Financement

68. La mission n'a pu recueillir de données financières fiables au niveau de l'entreprise, et n'a donc pu procéder à une analyse significative. La plupart des entreprises visitées allèguent avoir engagé des coûts différentiels d'investissement (CDI) plus élevés que ceux qui avaient été approuvés. Plusieurs des fabricants ont aussi prétendu qu'ils ont fourni un co-financement de modéré à substantiel, mais des états financiers détaillés n'ont pas été présentés.

Formation pour l'entretien après-vente (y compris la disponibilité des frigorigènes et des pièces de remplacement)

69. La pénétration des marchés par les nouvelles technologies avec HC-290 et HFC-32 reste à faire, parce que la plupart des fabricants ont décidé d'attendre jusqu'à ce qu'une certaine demande soit créée. Donc, on sait peu de choses sur la facilité d'approvisionnement en pièces de remplacement et en frigorigènes de qualité. Il existe un besoin constant de formation de techniciens indépendants (comparativement aux propres techniciens d'entretien des entreprises) en manipulation de frigorigènes inflammables et toxiques, et qui connaissent aussi les problèmes techniques liés à leur utilisation dans des équipements de climatisation résidentielle.

70. Les gouvernements de certains pays, par le truchement des Unités nationales d'ozone, ont participé à l'organisation de la formation, par exemple l'Argentine, où l'*Oficina Programa Ozono* (OPROZ) a procédé à la formation de plus de 850 techniciens en utilisation sécuritaire et en entretien approprié des frigorigènes haute pression comme le R-410A et a élaboré des manuels d'entretien et de formation professionnelle pour référence technique par le secteur de l'entretien. Les trousseaux de R-410A étaient les seules disponibles et les pièces de remplacement ne posaient donc pas de problème.

71. De même, le ministère de l'Environnement de la Jordanie a un contrat avec le Vocational Formation Center pour la formation de formateurs, et un manuel de formation conjointement rédigé. Actuellement, 25 formateurs ont tenu 250 ateliers. À la fin de chaque atelier, les participants (200 jusqu'à maintenant) ont reçu un permis ou une accréditation qui indique qu'ils ont reçu une formation en « Bonnes pratiques de réfrigération » ainsi qu'en entretien approprié avec des frigorigènes comme le R-410A et le R-407C. Jusqu'à maintenant, aucune formation n'est fournie sur la manipulation sécuritaire et l'entretien des frigorigènes avec hydrocarbures. Des cours de formation seront élaborés par le Centre de formation professionnelle (Vocational Formation Center) de la Jordanie, qui s'inspirera du travail déjà terminé dans l'élément entretien du secteur du plan national précédent d'élimination des SAO de la Jordanie.

72. Au Liban, aucune formation particulière n'a été dispensée pour l'entretien de frigorigènes haute pression comme le R-410A. Le gouvernement prévoit un programme de formation élaboré afin de mettre à jour les connaissances des instructeurs des établissements de formation professionnelle en matière de frigorigènes pour les nouvelles technologies (R-410A, HFC-32, et frigorigènes avec hydrocarbures). Grâce à cette mise à jour des connaissances des instructeurs, on espère que 1 000 techniciens d'entretien seront formés de 2017 à 2020.

73. Dans le cadre du PGEH de la Serbie, 12 spécialistes en réfrigération (dont plusieurs des entreprises de fabrication) ont reçu une formation à Londres en 2012. Aussi dans le cadre du PGEH, après l'entrée en vigueur de nouveaux règlements sur la certification, des ateliers pour formateurs ont été organisés et la formation pour la certification commencera très bientôt. La formation est conforme aux nouveaux règlements en matière de certification et consiste en sessions théoriques et pratiques. La formation de quelque 400 techniciens en entretien est planifiée dans le PGEH. Des éléments avec ammoniac pour les plus petits systèmes ne sont pas encore disponibles. Les systèmes à l'ammoniac ne sont pas permis dans les lieux publics et les éléments disponibles pour plus de 30 pour cent sont encore plus chers. Le manque de compétences dans le secteur de l'entretien s'est révélé un obstacle pour l'accès généralisé des systèmes à l'ammoniac.

74. En Indonésie, des entreprises ont organisé la formation à l'interne, tandis que Panasonic a reçu une formation directement de Daikin, un fournisseur, ainsi que du siège social de Panasonic. Daikin a aussi joué un rôle important en Thaïlande. Le transfert de la technologie entre l'Unité nationale d'ozone, la Banque mondiale et Daikin Manufacturing a joué un rôle de premier plan dans la dissémination des données qui s'appliquent aux questions d'inflammabilité et de sécurité touchant l'entretien approprié et l'installation de produits avec HFC-32. Grâce à divers programmes de formation, des milliers de techniciens et d'employés d'usine ont été formés jusqu'à maintenant. Ce programme de formation intensif a contribué à la réussite du PGEH. Le plan de cours, déjà élaboré, sera finalement intégré aux établissements nationaux de formation technique (National Technical Training Institutions) qui enseigneront aux nouveaux techniciens du milieu la sécurité et l'entretien approprié des nouvelles technologies comme le HFC-32 ainsi que les frigorigènes avec hydrocarbures.

75. Dans d'autres pays, des entreprises ont organisé le même type de formation qu'en Chine, où la plupart des entreprises ont procédé à une formation interne pour les nouvelles technologies. Certaines ont inclus cette formation dans une plus vaste activité sur divers sujets. D'autres ont recruté des spécialistes externes pour dispenser la formation et ont inclus des représentants de commerce parmi les participants. Mehr Asl en République islamique d'Iran a aussi effectué sa propre formation. Des membres de l'Association nationale sur la climatisation résidentielle (National RAC Association) ayant passé une entrevue sont d'avis qu'il faut davantage de financement pour la formation tant dans le secteur de la formation que celui de l'entretien. L'Institut national de formation – OFTP (National Formation Institute – TVTO) participe à la formation, mais moins que l'Association sur la climatisation résidentielle qui, en outre, a déclaré qu'elle a eu très peu à voir avec le processus de sélection de la technologie de remplacement durant l'élaboration de la proposition de PGEH de la République islamique d'Iran.

Durabilité

76. En ce qui a trait à la durabilité d'une nouvelle technologie ou d'un nouveau produit, plusieurs questions doivent être examinées : questions environnementales, disponibilité facile des éléments rachetés (par ex., compresseurs et frigorigènes), tant pour la fabrication que l'entretien après-vente et possiblement plus d'un seul fournisseur de ces éléments afin d'assurer la disponibilité en tout temps; accroissement de l'efficacité énergétique par rapport aux produits actuels sur le marché; sécurité de l'exploitation; techniciens formés en entretien après-vente; acceptation de la nouvelle technologie par les consommateurs; et, le plus important, soutien des gouvernements par des règlements, des normes et des campagnes de sensibilisation.

77. Les entreprises, qui se sont reconverties aux technologies avec R-410A ont, dans l'ensemble, rassuré les marchés, et donc ainsi assuré la durabilité pourvu que tous les fabricants bénéficient de conditions équitables quant aux règlements et aux interdictions visant les produits avec HCFC-22 et HCFC-22. Toutefois, cela ne semble être le cas pour les entreprises qui ont préféré utiliser des unités de climatisation avec HC-290 ou HFC-32. Sauf pour une entreprise en Indonésie et pour toutes les entreprises en Thaïlande, la production d'équipements avec une technologie de remplacement n'a pas encore commencé, censément en raison du manque de demande sur le marché, de la disponibilité d'éléments critiques, et de l'hésitation des techniciens en entretien à utiliser des frigorigènes inflammables. La durabilité demeure donc encore un problème avec l'introduction de technologies et d'équipements avec HC-290 et HFC-32, même si la capacité des compresseurs disponibles est limitée. Seule la Thaïlande a réussi à introduire la nouvelle technologie.

78. L'Argentine a bénéficié du soutien du gouvernement lorsque, au moment de la reconversion, les appareils avec HCFC- 22 étaient moins chers que les appareils avec R-410A. Le gouvernement a imposé une loi qui réglemente strictement l'importation d'appareils de climatisation en provenance de l'étranger et qui a été conçue pour protéger les fabricants intérieurs contre les importations moins chères. Cette mesure, de concert avec le contrôle de la bonne qualité de leur produit final devrait assurer la durabilité à long terme du secteur.

79. En Chine, la production a commencé dans trois entreprises, GMCC, Midea et Linda. Pour que cette production continue et s'accroisse, on doit poursuivre la recherche et le développement, les normes de sécurité doivent être évaluées à nouveau et traitées de temps à autre, et il est nécessaire de continuer la formation des techniciens des chaînes de montage et du secteur de l'entretien, afin de s'assurer que les équipements et le travail d'entretien respectent les attentes des consommateurs ainsi que les normes de qualité du fabricant.

80. En Jordanie, les politiques législatives du gouvernement devraient offrir du soutien au fabricant en ce qui a trait au maintien de la part de marché intérieure. Cette mesure, de concert avec un bon contrôle de la qualité de leur produit final et le maintien d'une formation technologique constante devrait assurer la durabilité à long terme du secteur.

81. La situation politique et économique a aussi une incidence, comme au Liban, où le fabricant visité a déclaré que la production actuelle a été réduite à seulement 30 pour cent de son taux normal, ce qui pourrait ne pas être durable à long terme. Toutefois, l'entreprise est d'avis que la situation économique ira en s'améliorant et que les tensions politiques diminueront et permettront de livrer les produits par voie terrestre à ses principaux marchés d'exportation comme la République islamique d'Iran, l'Iraq et la Jordanie.

82. L'entrée prévue de la Serbie dans la Communauté européenne dans un proche avenir a incité le gouvernement à promulguer des règlements stricts et un programme de certification qui contribueront certainement à assurer la durabilité. Aussi, des entreprises qui se préparent pour l'avenir tentent de s'adapter aux tendances de la Communauté européenne et aux gaz à effet de serre fluorés, ce qui

représente un défi. Le système de contingentement contribuera aussi à la maintenir la durabilité. L'importation d'appareils usagés avec HCFC-22 est interdite en Serbie. Toutefois, l'importation de nouvelles unités avec HCFC-22 est encore permise, mais le gouvernement prévoit les interdire à compter de 2018.

83. Un autre élément est la meilleure efficacité énergétique des nouveaux appareils, ce qui constitue un incitatif pour l'acceptation des marchés. Le gouvernement de l'Indonésie a pris des mesures pour promouvoir les interactions dans l'industrie en vue de l'adoption du HFC-32 de manière sécuritaire et efficace, par le truchement de l'association de la climatisation résidentielle de l'Indonésie (RAC Association of Indonesia). Des spécialistes techniques qui sont aussi associés aux chapitres de l'ASHRAE de la région fournissent des conseils techniques afin de faciliter le processus de reconversion de l'industrie. En République islamique d'Iran, comme le marché local se dirige vers l'utilisation du R-410A, Mehr Asl est d'avis que l'intérêt de la population pour des produits d'une plus grande efficacité énergétique augmentera, et que la production de produits sans danger pour l'ozone deviendra durable à plus long terme. À titre d'entreprise nationale, Mehr Asl avait des contrats avec des institutions gouvernementales. Il convient de noter que l'entreprise fait face à la concurrence des importateurs d'appareils à deux blocs (par ex., LG).

84. Sauf pour quelques obstacles, les projets de reconversion au HFC-32 de la Thaïlande devraient être jugés une réussite comparativement aux projets de reconversion au HFC-32 d'autres pays ayant été évalués. Les normes et lois requises sont toutes en place; la formation du secteur de l'entretien a été effectuée et elle se poursuit. Le nouveau produit est accepté et demandé par les consommateurs.

Recommandation

85. Le Comité exécutif pourrait envisager de :

- a) Prendre note du rapport final sur l'évaluation des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication des équipements de réfrigération et de climatisation inscrits au document UNEP/OzL.Pro/ExCom/77/9; et
- b) Inviter les agences bilatérales et d'exécution à appliquer, le cas échéant, les résultats et les recommandations de l'évaluation des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication d'équipements de réfrigération et de climatisation, lors de la mise en oeuvre des projets à l'étape II des PGEH.

Annex I

TERMS OF REFERENCE FOR PHASE TWO OF THE EVALUATION OF HCFC PHASE OUT PROJECTS IN THE REFRIGERATION AND AIR-CONDITIONING (RAC) MANUFACTURING SECTOR

Background

1. The desk study prepared during the first phase of the evaluation of HCFC phase-out projects in the RAC manufacturing sector identified a number of issues and provided recommendations that could be applicable to future similar projects. These concern the generalization of the policy framework for the control of import/export and trade of HCFCs as well as bans of new production facilities relying on HCFCs; the application of measures for curbing the growth of the installed base of HCFC-based equipment; the selection of alternatives based on energy efficiency criteria. The study also stresses the importance of the demonstration projects in demonstrating the feasibility of the new technology, as well as in helping promote the acceptability of the new technology and products in the local market. The study also states that project completion reports would increase their usefulness if delivered in a timely manner and following a minimum set of requirements in order to provide the most relevant and useful information.

2. The desk study points out as a cause for concern that important supporting measures, such as relevant safety standards and the associated product certification infrastructure for the chosen alternative are not in place in a timely manner. This could be the cause for problems with the product quality, safety, sustainability and project delays in the future. In addition, the study recommends further inquiry in the issue of energy efficiency as a condition for sustainability for the results of the project.

3. The second phase of the evaluation, based on the collection and analyses of information gathered at the enterprise level during field visits in several countries, will yield a final report which will also use some of the findings of the previously prepared desk study with conclusions and recommendations for the implementation of stage II of HPMPs.

Objective and scope

4. The second phase of the evaluation of RAC manufacturing sector will collect, analyse and review information at the enterprise level, and assess the progress made in the phasing-out of HCFC in the RAC manufacturing sector in projects where the conversion process has been completed or is close to completion. The fieldwork will focus on the following.

Policy, legal and regulatory frameworks

5. The following issues will be addressed:

- (a) Were existing policies reviewed to facilitate the phase-out of HCFCs in the RAC sector and in the introduction of HCFC-free RAC technology? What actions were taken in the area of policies, legislations and regulations?
- (b) Were there new enforcement procedures and monitoring tools developed to control HCFC use in the sector as well as HCFC-based equipment imports?

- (c) Were the policies and regulations including import/export legislations concerning the HCFC and HCFC-based equipment effective? How did the timing of legislation affect the projects? Were there any related incentives?
- (d) How has energy efficiency been addressed relative to policies and regulations identified? What incentives and disincentives were included into policies and regulations and what were their impacts on the projects?
- (e) Were there inspections and certifications of infrastructure, standardized technical testings, and enforceable technical standards for the alternative technology?
- (f) Were there activities to assess standards and codes relevant to the RAC sector use of alternatives to HCFCs?

Technology-related issues

6. Using HCFC-free technology implies adopting innovating approaches leading to environmental benefits, but also overcoming barriers. The evaluation will assess issues related to the use of low GWP technologies and alternatives and will address the following issues:

- (a) What was the basis of the alternative technologies selected? Were technologies selected in line with the HPMP or were there other influential factors? What were incentives and barriers for technology choices and implementation? Were there issues related to intellectual property rights and how was this dealt with?
- (b) Were there delays in project implementation due to the choice of technology and if so what were their causes?
- (c) What was the role of demonstration projects in testing alternative technologies and facilitating the collection of accurate data on costs and application of the technologies and the conditions relevant for the introduction of the alternative technology in the country on a larger scale?
- (d) What were the main issues related to the introduction of required standards for the use of flammable and mildly flammable refrigerants related to all the relevant alternatives in the country? What were the barriers and to what extent and how were these removed? Did the length of standards introduction influence the implementation process, and if so how?
- (e) Which were the actions taken with regards to those obstacles and to the completion of the relevant conversion projects, with special attention to safety, product quality, and sustainability issues?
- (f) Were there requirements for additional investments on safety equipment and systems? Were the various components needed available? How was the commissioning of equipment done?
- (g) How did the international enterprises influence the adoption of the alternative technology; and how that influenced project design and implementation? How did small and mediumsize enterprises implement the phase-out process?
- (h) Were the manufacturing plant equipment destroyed, and if not why? What was the fate of the ODS in the equipment?

- (i) Under what conditions can the alternative technology be replicated to other Article 5 countries, and if not why?

Technical assistance and awareness

7. Many project documents mention the need of improving the technical capacities of the RAC manufacturing enterprises in using alternative technology and in applying appropriate safety and security measures. The evaluation will assess the availability and use of updated information on technically and economically feasible alternative technologies that can be applied by local RAC manufacturers. It will examine the capacity building activities implemented by the project.

8. In some countries the users are not aware of the availability and benefits of the energy efficient variety of RAC technology. The evaluation will examine how technical assistance projects addressed awareness-related challenges. What awareness-raising strategy was used and what were the results? How did the RAC community changed following these activities? What was the role of professional refrigeration associations in helping with and disseminating the information about the new technology?

Financing-related issues

9. The evaluation will examine, appropriately and to the degree possible, the information related to the incremental capital cost (ICC), the incremental operational costs (IOC) and sub-categories for implementing the project (comparing planned to actual costs); what was the cost-effectiveness of the projects and whether there were any changes, when applicable; and the split between energy costs and other operating costs when applicable.

10. It will investigate the co-funding from enterprises for implementing the project and compare this to the planned co-funding. The desk study will draw lessons from co-funding experiences, in terms of both challenges and opportunities.

Post-sale servicing

11. The evaluation will tackle issues related to *inter alia*, training, availability and affordability of spare parts and refrigerants, installation and post-sale costs issues, including market acceptance of the new product. It will also evaluate how the servicing sector managed with the introduction of low GWP alternatives?

Sustainability

12. What happened after project completion? How is the sustainability of the project being ensured? How is the project designed to guarantee and monitor sustainable outcomes? What needs to be in place to ensure that there is buy-in at the consumer level to purchase alternative-based AC that are more energy efficient? Are the new appliances more costly, and how much?

Methodology and schedule of submission

13. The evaluation will yield eight country reports and a final report which will include an analysis of the data collected from the field work through open ended interviews, observations at the plants' location and documents analysis. In addition, the study will take into account the previously prepared desk study, the most recent progress reports submitted by relevant agencies, as well as information gathered from interviews and discussions with members of the Secretariat, bilateral and implementing agencies and National Ozone Offices.

14. It is proposed to visit enterprises at the following countries: Argentina, China, Indonesia, the Islamic Republic of Iran, Jordan, Nigeria, Serbia and Thailand. The sample of countries includes countries with project completed or in the final phase of implementation. Argentina, China, Indonesia, Nigeria, and Thailand have been selected for their advanced status in project implementation; their use of alternatives requiring specific standards, not always in use in the countries; and their use of innovative approaches that will shed additional light into the complexities and challenges of these conversions; the Islamic Republic of Iran as the project has been completed ahead of schedule; Jordan for its stand-alone project and Serbia as a low-volume-consuming country.

15. The final report will be presented to the Executive Committee for consideration at the 77th meeting.

Evaluation organization

16. A team of consultant will be hired to carry on this evaluation. Each consultant will be in charge of elaborating the country evaluation report. The team leader, in cooperation with the other team members will draft the synthesis report. Bilateral and implementing agencies will be involved in participating in the evaluation missions and in providing comments on the reports. The synthesis report will be presented at the 77th Executive Committee meeting and the lessons learnt will be posted on the Secretariat's website.

Annex II

ENTERPRISES VISITED AND STATUS OF CONVERSION

Country	Enterprise Visited	Conversion	Status
Argentina	Multicontrol Commercial AC products such as chillers, heat pumps as well as Roof top equipment	HCFC-22 to R-410A	Implementation completed. HCFC is no longer consumed in manufacturing
	Newsan Residential Split AC (DX/Heat Pumps), Small commercial Splits and Window AC	HCFC-22 to R-410A	Implementation completed. HCFC is no longer consumed in manufacturing
	Radio Victora Residential ductless splits	HCFC-22 to R-410A	Implementation completed. HCFC is no longer consumed in manufacturing
	BGH Residential ductless splits DX and heat pumps, portable and stand-alone equipment	HCFC-22 to R-410A	Implementation completed. HCFC is no longer consumed in manufacturing
China	Midea Portable AC/residential Ductless splits Shunde Base	HCFC-22 to HC-290 Demonstration project	Project completed. 10,000 portable units (sold) 100 split units for demonstration only (no demand)
	Midea Residential heat pumps (Chillers) Chongqing Base	HCFC-22 to HFC-32	Residential heat pump conversion project for HFC-32 still in design stage
	GMCC Meizhi Compressors	HCFC-22 to HC-290 Demonstration project	Project completed. Compressors being manufactured at this time are for dehumidifier application only
	Linda Compressors	HCFC-22 to HC-290	Project completed. Compressors being manufactured at this time are for dehumidifier application only
	TCL Portable AC	HCFC-22 to HC-290	Project completed. No domestic demand to justify start-up
	Gree Small chillers (water source heat-pumps) Large chillers (water source heat-pumps)	HCFC-22 to HFC-32	Project completed. At present the small chiller line is not in production (no market). The large chiller line is limited to demonstration models only
	Dunan Environmental Small commercial chillers (HP) Unitary AC units	HCFC-22 to HFC-32	Project completed. Project line 1 completed being used at present to produce R-410A commercial heat pumps Line is not useable no dedicated equipment such as: charging unit, vacuum pumps or display components for pressure testing/ vacuum readings. Possibly continuing manufacture of HCFC-22 units.

Country	Enterprise Visited	Conversion	Status
	Haier Jiaozhou Residential ductless splits	HCFC-22 to HC-290	Project line 1 complete Project line 2 complete No production (no demand) presently producing R-410A units (can be transformed back to HC-290 quickly if demand requires)
	Haier Huangdao Residential ductless splits	HCFC-22 to HFC-32	Project completed No Production (no demand)
	Shenzhou Commercial/industrial Freezer equipment	HCFC-22 to NH ₃ /CO ₂	Plan implementation and design stage completed January 2016 awaiting components for assembly from equipment provider
	Geruide Commercial ductless splits	HCFC-22 to HFC-32	Two control cabinets in testing station refurbished to explosion proof Old equipment destroyed Project complete. No production (no demand)
Indonesia	Panasonic Indonesia Residential AC	HCFC-22 to HFC-32	Primary market Indonesia foresees a demand of up to 2 million in the upcoming year. Product capacity ranges from 5,000 thru to 12,000 BTU/H
	PT. Fatasarana Makmur Commercial AC	HFCF-22 to HFC-32	No production (no market) Manufacturer is now producing units using R-407C and R-410A. Units built on speculation for distribution to their suppliers or as factory inventory. This will continue until a market for HFC-32 materializes
	PT. Gita Mandiri Teknik Commercial AC	HFCF-22 to HFC-32	No production (no demand) Presently producing unit containing R-407C and HC-290
	PT. Metropolitan Bayu Industri Commercial AC	HFCF-22 to HFC-32	No production (no market). Conversion will most likely be used to produce R-410A units in the near future
	PT. I.T.U. Airconco Commercial AC	HFCF-22 to HFC-32	No production (no market). Conversion project will most likely be used to produce R-407C units in the near future. Units are produced specifically on customer request only and installed by the manufacturer. No speculative production
	PT Aneka Cool Citratama Commercial refrigeration	HFCF-22 to HFC-32	No Production (no market) Presently producing R-404A units
	PT. Sumo Elco Mandiri Commercial refrigeration/condensing units/ cold rooms	HFCF-22 to HFC-32	No Production (no demand) Presently producing R-404A condensing units
	PT. Rotaryana Prima Commercial refrigeration. – walk-in ref, cold rooms	HFCF-22 to HFC-134A	Equipment containing R-134A is well established and accepted. Anticipate no problem with consumer acceptance of new product
	PT. Alpine Cool Utama Commercial refrigeration – condensing units/ cold rooms	HFCF-22 to HFC-32	Completed. No Production (no demand) No actual production line exists specifically for HFC-32. The system is made to the specifications required by the customer as is the production of R-404A unit. (Shared production with existing R-404A assembly). Enterprise only fabricates the steel platform and the surge tank on site. All other components are purchased separately to construct the final HFC-32 ICR product

Country	Enterprise Visited	Conversion	Status
Islamic Republic of Iran	Mehrasl- Tabriz Commercial/industrial air-conditioning products such as: absorption chillers, fan coil units, electric chillers roof top units, and to lesser degree limited quantities of ductless splits. Process was converted from HCFC-22 to R-410A	HCFC-22 to R-410A	Actual production started in 2015
Jordan	Petra Engineering Industries Commercial/industrial RAC equipment such as chillers, residential and commercial split AC, packaged units and is a global supplier of explosion proof air conditioning systems for the oil and gas industry	HCFC-22 to R-410A and development of a HC-290 air-conditioning system prototype	Conversion to R-410A successfully completed without any significant delays. The HC-290 prototype experience some delays in obtaining the required components: such electrical devices and compressors
	General Deluxe Residential split AC and domestic refrigerators	HCFC-22 to R-410A	Conversion to R-410A is in the final stages of completion, prototype testing has hindered the actual production of the new product and as a result slight delays in start up
	NRC National Refrigeration Enterprise Residential split AC and domestic refrigerators	HCFC-22 to R-410A	Conversion to R-410A is in the final stages of completion, prototype testing has hindered the actual production of the new product. They are currently not producing any Air conditioning systems using HCFC-22 or R-410A
Lebanon	Lematic of six different models of residential AC	HCFC-22 to R-410A	Actual production start date March 2014. At present there is no production on the project conversion line due to seasonal demands
Serbia	Alfa Clima Heat pumps air/ water, air/ air and water/ water. Special equipment for temperature control in the wine manufacturing. Pasteurizing equipment	HCFC-22 to R-410A and R-407C	Conversion completed
	Eko Elektro Frigo RAC Central Systems Cold storage chamber for fruit Condensing Units	HCFC-22 to R-404A, R-507 and HFC-134A Ammonia only eventually	Procurement on-going
	Sena Industrial refrigeration systems	HCFC-22 to R-404A and R-410A Ammonia only eventually	Equipment delayed at custom warehouse due to issue about VAT
	Soko Commercial refrigeration	HCFC-22 to R-407C,	Conversion completed

Country	Enterprise Visited	Conversion	Status
	central systems for supermarkets Air handling units Cold storage rooms Chillers and industrial refrigeration systems on special request	R-404A and R-410A Ammonia only eventually	
Thailand	Bitwise Group Residential, commercial and industrial AC products, under their own brand name as well as producing products for York, Daikin, Panasonic and LG	HCFC-22 to HFC-32	Project started May 2016. Not completed. Actual production may not be able to commence due to the unavailability of HFC-32 compressors with capacities over 30,000 BTU which accounts for 90 per cent of the air-conditioning split production
	UniAire Residential and commercial AC products such as ductless splits and roof top units and commercial water chillers	HCFC-22 to HFC-32	Project completed conversion project involved the production of small residential split a/c units only. Converted line will produce units only up to 36,000 BTU because of the unavailability of compressors over that capacity. HCFC-22 will still be used for the larger capacity products until larger capacity compressors are available. The manufacturer had also indicated that there was a great demand by the consumer for HFC-32 products as a result of the advertising campaign conducted by Daikin
	Eminent Aire Residential, commercial and industrial air-conditioning products up to 60,000 BTU.	HCFC-22 to HFC-32	Project completed. Converted line will produce units up to a capacity of 24,000 BTU only because of unavailability of compressors capacities beyond that from their supplier. Unit production beyond the 24,000 BTU capacity will utilize R-410A until compressors become available for HFC-32. HCFC-22 will continue to be used for all commercial and industrial applications over the 60,000 BTU threshold
	Unico Consumer Products Residential and light commercial air-conditioning products up to 60,000 BTU	HCFC-22 to HFC-32	Project completed. Newly converted line will produce units up to a capacity of 24,000 BTU only because of the unavailability of compressor capacities beyond that from their supplier. Unit production beyond the 24,000 BTU capacity will utilize R-410A until compressors become available for HFC-32