



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



Distr.  
GENERALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/9  
19 octobre 2015

FRANÇAIS  
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITE EXECUTIF  
DU FONDS MULTILATERAL AUX FINS  
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL  
Soixante-quinzième réunion  
Montréal, 16 - 20 novembre 2015

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

1. L'étude théorique sur l'évaluation des projets de fabrication des équipements de réfrigération et de climatisation a pour objectif de fournir des informations sur les progrès réalisés en matière d'élimination des HCFC dans ce secteur. Le texte qui suit récapitule les résultats principaux de l'étude théorique portant sur un total de 25 projets dans le secteur de la fabrication des équipements de réfrigération et de climatisation approuvés pour 15 pays et une région, selon les questions définies dans les paramètres correspondants<sup>1</sup> figurant à l'Annexe I du présent document.

**Principaux résultats**

*Cadres politiques, juridiques et réglementaires*

2. En général, le cadre politique de l'élimination des HCFC devient de plus en plus homogène dans l'ensemble des pays au niveau du contrôle des importations/exportations et du commerce des HCFC, ainsi qu'au niveau de l'interdiction de nouveaux sites de production tributaires des HCFC. En outre, même des recommandations du Comité exécutif sont adoptées de manière généralisée, telles celles portant sur l'application de mesures destinées à limiter, par le biais des importations, la croissance du parc d'équipements contenant des HCFC. Les normes d'utilisation des technologies de remplacement semblent toutefois constituer une exception importante et doivent être traitées de manière approfondie.

3. Tous les pays inclus dans l'étude théorique utilisaient l'efficacité énergétique comme critère de sélection de la technologie de remplacement, et de nombreux pays utilisaient l'efficacité énergétique comme élément pour chercher à établir des synergies avec d'autres accords environnementaux et/ou programmes énergétiques indépendants. Un seul pays, la Thaïlande, a inclus une mesure politique

<sup>1</sup> UNEP/OzL.Pro/ExCom/74/10/Corr.1

d'efficacité énergétique dans le cadre du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH), à savoir un plan d'élaboration de normes et d'un cadre réglementaire soutenant l'introduction de mesures écoénergétiques dans la climatisation à base de HFC-32. Cette expérience peut valoir la peine d'être diffusée vers d'autres pays.

4. Les procédures d'application et les instruments de suivi utilisés pour le contrôle de l'utilisation des HCFC sont identiques à ceux utilisés pour les CFC, assortis des modifications appropriées. Il s'agit d'une approche très rentable et logique. Les procédures et instruments sont : les quotas et systèmes d'autorisation des HCFC améliorés dans de nombreux cas grâce aux moyens électroniques, les formations destinées aux agents des douanes et autres membres du personnel du secteur public et privé concernés par le commerce des HCFC, et les campagnes de sensibilisation. Certains pays y ont apportés des changements spécifiques adaptés à leurs caractéristiques particulières.

5. Selon certaines indications, le niveau de développement des normes nationales pour l'utilisation de certaines solutions de remplacement des HCFC a pu entraver le commencement des opérations. Ceci a probablement également empêché l'achèvement dans les délais voulus d'un nombre significatif de reconversions pour passer à des solutions de remplacement inflammables, semi-inflammables ou toxiques à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRG).

6. Il semblerait aussi que les procédures de certification de produit liées à l'établissement de normes et de codes pour l'utilisation de produits de remplacement inflammables ou toxiques à faible PRG peuvent être complexes et très longues. La planification du PGEH doit donc accorder suffisamment de temps pour la réalisation de ces procédures, du fait qu'elles peuvent constituer un sérieux obstacle à la commercialisation des produits.

#### *Questions liées à la technologie*

7. Le taux élevé de retard est l'une des caractéristiques des projets inclus dans l'étude. Quatre-vingt pour cent de projets présentent ou ont présenté des retards importants, avec un retard moyen de 26,18 mois. D'autre part, seulement 50 pour cent des projets retardés en ont communiqué les motifs, et les raisons les plus souvent invoquées étaient les changements au sein de l'Unité nationale de l'ozone (UNO), les retards administratifs et la lenteur ou l'absence de retour d'information de part de l'entreprise bénéficiaire. Les retards dus aux changements au sein de l'UNO ou à des questions administratives sembleraient indiquer que les infrastructures et les procédures de gestion de projet au niveau national peuvent encore être améliorées. Le manque de normes et de processus afférents adéquats pour l'utilisation des solutions de remplacement choisies semble également avoir entraîné de nombreux retards de projet qui n'ont pas été clairement communiqués en tant que tels.

8. On peut tirer un certain nombre de conclusions des projets de démonstration qui ont communiqué des résultats. Ils apportent non seulement la preuve de la faisabilité de la nouvelle technologie pour l'application spécifique, ce qui est l'objectif primordial du projet, mais ils contribuent également à favoriser l'acceptabilité de la nouvelle technologie et des produits sur le marché local des utilisateurs finaux et des fabricants. Les projets de démonstration servent également à vérifier les caractéristiques réelles de la technologie requises pour l'environnement donné, les coûts de reconversion et ceux des nouveaux procédés de production et des produits finaux, la durée réelle du processus de reconversion, ainsi que les défis techniques les plus difficiles à surmonter et leurs solutions. Ils aident également à montrer l'interdépendance avec d'autres actions de soutien, telles que la mise en place de normes et de codes appropriés pour les produits et procédures, même si cette information peut être seulement fournie à titre indicatif du fait du caractère évolutif de toutes les variables impliquées.

9. Il devrait être néanmoins précisé que cette information est seulement utile lorsqu'elle est transmise efficacement aux publics cibles appropriés, comme cela a été fait dans le cadre de ces projets par différents moyens, tels que des conférences et des ateliers nationaux et internationaux. La remise en

temps voulu et la conformité avec un ensemble minimum d'exigences en vue de fournir les informations les plus appropriées augmenteraient l'utilité des rapports d'achèvement.

10. En ce qui concerne d'autres aspects, un facteur commun qui doit être pris en considération dans le choix des technologies de remplacement est l'influence des leaders des marchés locaux, régionaux et mondiaux, dont les actions peuvent influencer sur l'ensemble du marché entier. Ceci est corroboré par des cas illustrant comment le choix de la technologie de remplacement par l'industrie locale a été influencé par les marchés locaux et régionaux, et d'autres cas où les gouvernements ont déployé des efforts spéciaux pour s'assurer que les leaders des marchés nationaux et régionaux acceptent d'approuver la technologie à faible PRG souhaitée.

11. Quant aux questions liées à la sécurité, l'inflammabilité et la toxicité, les propositions de projet montrent que la majorité de pays qui mettent en œuvre des projets de reconversion impliquant des solutions de remplacement toxiques, inflammables ou légèrement inflammables ont inclus des équipements supplémentaires liés à la sécurité, assortis des changements correspondants dans les coûts de projet, ainsi que les formations et procédures opérationnelles au sein des entreprises. Ils ont également inclus des formations portant sur l'installation et l'entretien appropriés de l'équipement utilisant les solutions de remplacement sélectionnés, ainsi que les mesures en vue de la mise en œuvre de normes et de codes pour l'utilisation des technologies choisies, incluant la conception, la fabrication, l'installation, l'entretien et le transport.

12. La structure de gestion de projet conformément au Fonds multilatéral (MLF) dispose du mécanisme permettant de vérifier les premiers éléments de la durabilité du projet, qui sont une conception saine, une mise en œuvre solide et la réalisation réussie du projet de reconversion, avec la destruction correspondante des vieux équipements. Elle n'a cependant pas mis en place un procédé de suivi des projets achevés permettant de vérifier leur durabilité à moyen ou à long terme.

13. Dans le cadre des procédures actuelles, la vérification technique effectuée à la fin du projet inclut la vérification de la destruction de l'équipement concerné. Seuls les composants qui sont toujours nécessaires et utilisables dans d'autres chaînes de production non reconverties au sein de la même entreprise peuvent être épargnés, à condition qu'ils ne puissent pas être utilisés pour améliorer une chaîne de fabrication existante ou en installer une nouvelle, selon les caractéristiques spécifiques de l'entreprise faisant l'objet de la reconversion.

#### *Assistance technique et sensibilisation*

14. La plupart des projets de cette étude ont inclus, durant la mise en œuvre du projet, des efforts supplémentaires de renforcement des capacités afin de permettre au personnel de l'entreprise d'exécuter efficacement les tâches correspondantes au sein du procédé de production. Un nombre important de projets a également inclus des efforts de renforcement des capacités avant la mise en œuvre du projet, souvent assortis d'approches rentables et innovantes, afin de prendre en main des questions aussi diverses que la recherche et le développement se rapportant à de nouvelles technologies, y compris la diffusion des résultats auprès du secteur industriel approprié ; l'assistance technique pour tous les projets de reconversion à l'aide d'une seule unité spécialisée afin de fournir une aide à la carte pour la mise en œuvre du projet ; et des activités destinées à favoriser la connaissance de la technologie, ainsi que des accords de transfert de technologie afin de stimuler le choix de solutions de remplacement davantage respectueuses de l'environnement.

15. Les efforts de sensibilisation dans la plupart des projets de reconversion de la présente étude ont montré la priorité élevée accordée à la nécessité d'influer sur les décisions technologiques prises par l'industrie, ainsi que l'importance du fait que les parties prenantes concernées par les HCFC encouragent le respect des politiques et du cadre réglementaire de soutien. Il n'existe toutefois aucune information concernant les résultats réels des efforts de sensibilisation.

### *Questions se rapportant au financement*

16. En ce qui concerne les différences entre les coûts prévus et les coûts réels de la mise en œuvre du projet, on ne dispose d'informations que pour quatre projets de démonstration en Chine, et se rapportant seulement aux coûts différentiels d'investissement (CDI), les coûts différentiels d'exploitation (CDE) n'ayant pas encore été décaissés au moment de la rédaction des rapports. Pour la plupart de ces projets, les coûts différentiels d'investissement vont de 9,69 pour cent de moins à 2,49 pour cent de plus que les coûts initialement prévus, ce qui correspond à l'éventail normal de différences prévues et révèle dans l'ensemble des pratiques de budgétisation saines durant la préparation de projet. Les coûts différentiels d'investissement réels sont également de 47,09 à 81,23 pour cent supérieurs aux fonds alloués par le MLF. Ces derniers chiffres indiquent le niveau de cofinancement qui a été nécessaire.

17. L'impression générale concernant les changements observés dans les sous-catégories de coûts de mise en œuvre de projet est que ces changements semblent être courants lors de l'exécution de projets techniques complexes, pour différentes raisons, telles que, entre autres : simple sous-estimation, besoin de normes de qualité plus élevées en matière de conception, nécessité d'adapter les changements à la capacité réelle de production des équipements et pas à la capacité éligible, articles supplémentaires n'ayant pas été prévus dans le budget initial, et changements de prix au moment de la mise en œuvre. Ces changements sont à prévoir et la flexibilité inhérente au mécanisme financier semble bien répondre à l'objectif de facilitation de projet.

### **Introduction**

18. Lors de sa 54<sup>e</sup> réunion, le Comité exécutif a approuvé des lignes directrices relatives à la préparation des plans de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) et a accordé des financements anticipés aux agences d'exécution (IA) pour qu'elles commencent la préparation de ces plans. Les lignes directrices ont adopté une approche par étapes permettant des mises à jour à mesure que de nouvelles technologies se développent. Ensuite, lors de sa 55<sup>e</sup> réunion, le Comité exécutif a invité les agences bilatérales et les agences d'exécution à préparer et à soumettre des propositions de projets de démonstration pour la reconversion des HCFC à des technologies à faible PRG dans les sous-secteurs de la fabrication d'équipements de réfrigération et de climatisation, afin d'identifier toutes les étapes requises et d'en évaluer les coûts afférents (décision 55/43).

19. Suite à la décision 55/43, quatre projets de démonstration ont été mis en œuvre dans divers sous-secteurs en Chine. En outre, approximativement 14 pays ont soumis des projets d'investissement autonomes et d'autres projets inclus dans leur PGEH afin d'éliminer le HCFC-22 dans plusieurs sous-secteurs et applications du secteur de la réfrigération et de la climatisation. En raison des questions techniques complexes en jeu, certains des projets d'investissement incluait également des volets d'assistance technique.

### Objectifs

20. Cette étude théorique fait partie du programme de travail de suivi et évaluation pour 2015 du Fonds multilatéral et a pour objectif de fournir des informations sur les progrès accomplis dans l'élimination des HCFC dans le secteur de fabrication des équipements de réfrigération et de climatisation. Elle couvre au total 25 projets du secteur de la fabrication des équipements de réfrigération et de climatisation approuvés pour 15 pays et une région, selon les questions définies dans les paramètres correspondants. Elle examine des projets approuvés dans divers sous-secteurs de la réfrigération et de la climatisation et traite les questions liées aux solutions de remplacement à faible PRG. Elle peut également indiquer des domaines et sujets en vue d'une évaluation plus détaillée et approfondie, avec une portée et des objectifs concrets qui pourront être utiles pour la mise en œuvre des projets visant les équipements de réfrigération et de climatisation associés à la phase II des PGEH.

## Méthodologie

21. L'étude théorique a été élaborée sur la base d'un examen approfondi de la documentation existante ainsi qu'à l'aide des informations recueillies à partir de questions spécifiques posées aux membres des agences d'exécution. Les résumés des réponses et des commentaires reçus ont été selon le cas incorporés dans cette étude ou bien seront pris en considération pendant la deuxième phase de l'étude. Les documents examinés incluaient, entre autres, l'inventaire des projets approuvés du Fonds multilatéral, des propositions de projet, des fiches d'évaluation, des rapports périodiques, des rapports sur la mise en œuvre des tranches, des rapports d'achèvement et, le cas échéant, des rapports de vérification.

22. Cette étude inclut 19 projets de reconversion et six projets de démonstration dans le secteur de fabrication des équipements de réfrigération et de climatisation, approuvés dans le cadre du PGEH pour 15 pays, à savoir : l'Algérie, l'Argentine, l'Arménie, le Bahreïn, la Chine, l'Indonésie, l'Iran, la Jordanie, le Liban, le Mexique, le Nigéria, la Serbie, la Syrie, la Thaïlande, et la Tunisie. Quatre de ces projets de reconversion sont des projets autonomes approuvés avant le PGEH. L'étude inclut également six projets de démonstration pour le même secteur, approuvés pour la Chine (4) et pour la région de l'Asie de l'Ouest (2).<sup>2</sup> Ces projets sont indiqués à l'Annexe II du présent document.

## Vue d'ensemble

23. Cette vue d'ensemble générale est basée principalement sur l'inventaire des projets approuvés du MLF, mis à jour à la 74<sup>e</sup> réunion. D'autres documents ont pu être consultés pour compléter certaines informations. Une brève mise à jour sur les rapports périodiques pour la 75<sup>e</sup> réunion a été reçue peu avant la date butoir impartie au consultant et, du fait du manque de temps pour l'intégrer dans l'analyse, a été incluse en tant qu'élément de l'Annexe III du présent document.

24. Sur les 19 projets de reconversion, seulement cinq ont été achevés, trois d'entre eux avec un retard allant de 12 à 24 mois, tandis qu'un était fini exactement dans les délais prescrits et un autre avec 15 mois d'avance. Sur les 14 projets restants, 12 font part de retards en cours, allant de six à 44 mois, soit un retard moyen de 25,09 mois, tandis que les deux projets restants ont été approuvés récemment. L'ONUDI est l'agence d'exécution pour neuf des projets, le PNUD pour cinq projets et la Banque mondiale pour deux, et la France, l'Italie et l'Allemagne sont chacune agence d'exécution pour un projet. Les solutions de remplacement utilisées pour chacun des projets figurent à l'Annexe III du présent document.

25. Cinq des projets proposent l'introduction de la technologie à base de HFC-32 (Algérie, Indonésie, Thaïlande et Tunisie) ; deux proposent la technologie à base de HC-290 (Arménie et Mexique), six proposent la technologie avec du HFC-410A (Argentine, Iran, Jordanie, Liban et République arabe syrienne) ; et les cinq projets restants ont proposé diverses technologies (c.-à-d. le Bahreïn et un projet pour la Chine à base de HFC-410A et HFC-32 ; un projet pour la Chine avec du HC-290 et HFC-161 ; un projet au Nigéria à base de HC-600, HC-600a et HC-290 ; et un projet en Serbie avec du R-717, HFC-410A et HC-290).

26. Les deux projets de démonstration pour la région de l'Asie de l'Ouest sont en cours et ont fait part d'un retard de respectivement 11 et 12 mois. Un des projets utilise le HFC-410A en tant que produit de remplacement et l'autre s'occupe d'activités ne portant pas sur des investissements. Pour ce qui concerne les quatre projets de démonstration pour la Chine, l'un a été achevé avec 15 mois de retard, tandis que les trois projets restants ont indiqué des retards allant de 33 à 44 mois. Le PNUD est l'agence d'exécution pour deux des projets et l'ONUDI pour les deux restants. Les projets de démonstration pour

<sup>2</sup> Il y a en fait seulement 18 projets de reconversion et cinq projets de démonstration étant donné que les deux projets pour l'Argentine sont un projet avec deux approbations pour différentes agences d'exécution, comme c'est également le cas pour la région d'Asie de l'Ouest. Pour cette étude, ils seront traités en tant que projets séparés, sauf indication contraire.

la Chine utilisent du HFC-32, de l'ammoniaque/CO<sub>2</sub>, et du propane (2) en tant que solutions de remplacement. Plus de détails sur ces projets sont présentés à l'Annexe III du présent document.

27. Un examen plus approfondi a révélé que les cinq projets achevés concernent l'Arménie, la Chine, la République islamique d'Iran, le Liban et le Nigéria. Le projet pour l'Arménie a été en fait annulé après la livraison des équipements, en raison de difficultés financières de l'entreprise bénéficiaire, qui a finalement cessé ses activités. Les projets pour la République islamique d'Iran et pour le Liban utilisent le HFC-410A en tant qu'unique solution de remplacement. Seul le projet de reconversion pour le plan du secteur de la réfrigération et de la climatisation industrielle et commerciale pour la Chine, qui inclut le HFC-32 en tant qu'une des solutions de remplacement, et le projet de démonstration pour la production de frigorigènes à base d'hydrocarbure (HC) au Nigéria, fourniront une certaine expérience concernant une reconversion complète pour passer à des frigorigènes inflammables ou légèrement inflammables.

28. À l'exception des projets récemment approuvés pour le Mexique et la Tunisie, on compte sept projets supplémentaires montrant de faibles taux de décaissements, allant de zéro pour cent à 9,22 pour cent. Il s'agit des projets approuvés pour l'Algérie, le Bahreïn, l'Indonésie, la Jordanie, la République arabe syrienne, la Thaïlande, et un projet de démonstration pour la région de l'Asie de l'Ouest.

29. En résumé, y compris les projets en cours et les projets achevés, sur les 25 projets, 20 (80 pour cent) présentent ou ont présenté des retards importants (26,18 mois en moyenne). Sur les projets finis, seulement deux peuvent apporter une meilleure compréhension sur les projets menés à bien impliquant une reconversion à des frigorigènes inflammables ou légèrement inflammables.

### **Cadres politiques, juridiques et réglementaires**

30. Toutes les discussions dans le cadre de cette section se rapportent uniquement aux projets de reconversion approuvés en tant qu'élément d'un PGEH et excluent les quatre projets dits autonomes, à savoir les deux projets pour l'Argentine, et les projets pour la Jordanie (Petra) et la République arabe syrienne. Ceci est dû au fait que les projets autonomes n'incluent habituellement aucune prise en considération du cadre politique, juridique et réglementaire prévalant ou des mesures s'y rapportant, et leur inclusion déformerait les résultats de l'analyse.

#### Mesures prises

31. Tous les projets de reconversion faisant l'objet de la présente étude incluait une analyse des politiques existantes dans le pays destinées à faciliter l'élimination des HCFC dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation et l'introduction d'une technologie sans HCFC. Ceci s'explique par le fait que cette analyse est une condition préalable à la présentation de la proposition du projet de PGEH. De même, tous les projets incluait des mesures liées à la mise en place de quotas et de systèmes d'autorisation pour les HCFC, autre condition préalable à la présentation de projet.

32. En ce qui concerne les mesures facultatives, des mesures spécifiques visant à limiter la croissance du parc d'équipements contenant des HCFC par le biais des importations ont été prises par tous les pays, tandis que des mesures destinées à contrôler la fabrication future d'équipement à base de HCFC au niveau local ont été prises par seulement huit pays. Des mesures se rapportant à l'établissement de normes concernant l'utilisation des solutions de remplacement des HCFC ont été seulement incluses par six pays (Bahreïn, Chine, Indonésie, Mexique, Nigéria et Thaïlande), malgré le fait qu'il y ait au total 10 pays mettant en œuvre des projets de reconversion qui incluent des solutions de remplacement toxiques, inflammables ou modérément inflammables comme seule solution ou en tant qu'élément d'un ensemble de solutions de rechange.

33. Quant aux quatre pays qui travaillent avec des solutions de remplacement inflammables, légèrement inflammables ou toxiques et qui n'ont pas inclus des mesures pour établir des normes

concernant l'utilisation de ces solutions de rechange (Algérie, Tunisie, Arménie et Serbie), on a noté que l'Algérie et la Tunisie, ayant du HFC-32 comme seule substance de remplacement, avaient au commencement accordé dans leur choix la préférence au HFC-410A. Ce n'est qu'à l'issue d'entretiens avec le Secrétariat que ces pays ont finalement choisi le HFC-32. Ils n'ont peut-être pas eu le temps d'inclure les plans appropriés pour établir les normes, contrairement à l'Indonésie et à la Thaïlande, qui se trouvaient dans la même situation au sujet du produit de remplacement choisi, mais qui ont d'abord reporté leurs projets à la prochaine réunion, ce qui a pu leur laisser le temps d'effectuer les changements correspondants par rapport aux normes exigées.

34. D'autre part, l'Arménie, qui a choisi le HC-290 comme seule solution de remplacement, ne mentionne aucune norme existante ou prévue en ce qui concerne l'utilisation de cette substance, bien que le projet comprenne toutes les mesures de sécurité appropriées. L'agence d'exécution a fait savoir par la suite que l'introduction des normes de sécurité avait été examinée avec l'UNO au cours de la mise en œuvre. Pour ce qui concerne la Serbie, qui a choisi un ensemble de solutions de remplacement comprenant le R-717, le HFC-410A et le HC-290, il a été clairement indiqué que le pays disposait du cadre réglementaire et infrastructurel nécessaire pour l'utilisation du R-717, solution de remplacement à utiliser en premier.

#### Efficacité et calendrier

35. En matière d'efficacité et de calendrier, le système d'autorisations et de quotas des HCFC constitue l'ossature de tous les efforts d'élimination des HCFC au niveau des politiques. D'autres mesures, qui se sont avérées être extrêmement sensibles en termes de délais et essentielles pour l'introduction des technologies de remplacement, ont été les normes et les codes relatifs à l'utilisation des solutions de rechange des HCFC, comme plusieurs pays en ont fait l'expérience ou en ont fait part.

36. La Chine, par exemple, a indiqué au sujet de la mise en œuvre des plans du secteur de la réfrigération industrielle et commerciale que : « ... une chaîne de fabrication a été reconvertie à l'utilisation du HFC-32 en 2012, mais la production n'a pas commencé du fait de la norme ISO5149 en souffrance, nécessaire pour la commercialisation du produit ... ». L'agence d'exécution a fait savoir par la suite, qu'effectivement, « le manque de normes a affecté l'introduction des produits sur le marché ». Il serait donc utile de connaître en détail comment cette situation a été traitée, ceci au profit d'autres pays qui pourraient vouloir suivre cette voie dans leurs efforts d'élimination des HCFC.

37. De même, l'Indonésie devrait avoir bien avancé dans la reconversion de sa réfrigération commerciale, et dans les secteurs des équipements de climatisation commerciaux et résidentiels pour passer à l'utilisation du HFC-32 et du pentane, mais a seulement signalé que : « ... pour faciliter l'adoption du R-32 par l'industrie, le gouvernement a également mis en place une réglementation qui enlève le R-32 de la liste des substances hautement inflammables. Le ministère de l'industrie travaille actuellement au développement de normes pour l'utilisation sans danger du R-32 dans les équipements de réfrigération et de climatisation du marché indonésien... » Il est important pour cette étude d'obtenir des informations plus détaillées au sujet du statut de développement desdites normes et de leur influence sur la reconversion de l'industrie indonésienne à l'utilisation de frigorigènes légèrement inflammables.

38. Une autre expérience intéressante à développer plus avant serait le projet de démonstration pour la production de frigorigènes à base de HC, menée à bien au Nigéria, qui a indiqué en novembre 2014 que « ... L'audit de sécurité du site de production de HC est achevé. La production a lieu à titre d'essai et la pleine production est prévue pour la fin de 2014. La commercialisation des frigorigènes à base de HC et la formation pour des techniciens ont commencé... », bien que le pays n'ait pas fait part de l'élaboration de normes appropriées, ce qui fait partie d'un plan complet pour assurer l'introduction sans danger des frigorigènes à base de HC. L'agence d'exécution a fait savoir ensuite que le développement de normes appropriées est encore en cours, tout en soulignant la nature pilote du projet.

### Efficacité énergétique

39. En relation avec la façon dont l'efficacité énergétique a été prise en main au niveau des politiques et des réglementations identifiées, seul un pays, la Thaïlande, a inclus des mesures d'efficacité énergétique en tant qu'élément du PGEH, tel qu'un plan de développement des normes et un cadre réglementaire, afin de soutenir l'introduction des rendements énergétiques dans la climatisation à base de HFC-32.

40. Par ailleurs, tous les 13 pays (ayant des projets de reconversion liés au PGEH) inclus dans cette étude utilisaient l'efficacité énergétique comme critère de sélection de la technologie de remplacement, et sept pays (l'Algérie, l'Arménie, l'Indonésie, la Jordanie, le Mexique, la Thaïlande et la Tunisie) utilisaient l'efficacité énergétique comme élément pour chercher à établir des synergies avec d'autres accords environnementaux et/ou programmes énergétiques indépendants. À cet égard, cinq pays (l'Algérie, la Chine, la Jordanie, le Mexique et la Thaïlande) ont des programmes indépendants d'efficacité énergétique qui définissent des conditions supplémentaires pour les technologies alternatives qui peuvent être choisies, mais qui peuvent également être une source de cofinancement, aspect examiné dans la section sur le cofinancement du présent document.

41. Le manque de progrès suffisants et de retour d'informations sur la mise en œuvre du projet empêche de développer davantage ce sujet dans le cadre de cette étude.

### Procédure d'application des règles et instruments de suivi

42. Tous les pays inclus dans l'étude ont révisé leurs quotas d'importation/exportation et leur système d'autorisation pour les HCFC afin d'inclure les nouvelles limitations visant ces substances, et huit de ces pays ont également renforcé leurs systèmes de quotas et d'autorisation à l'aide de moyens électroniques afin d'en optimiser le fonctionnement. Les seuls pays à ne pas avoir introduit ces moyens électroniques étaient la Jordanie, le Liban, le Mexique, la Serbie et la Tunisie.

43. Tous les pays de l'étude, excepté la Thaïlande, ont organisé la formation correspondante sur le commerce des HCFC destinée aux agents des douanes ainsi qu'aux responsables du gouvernement et des entreprises privées. Tous les pays, sans exception, ont également organisé des campagnes de sensibilisation au sujet, entre autres, des nouvelles dispositions législatives. Des pays comme la Chine et l'Indonésie sont allés plus loin en concevant et en mettant en œuvre des programmes spécifiques visant à donner davantage d'autonomie aux autorités locales, optimisant ainsi l'application et la surveillance des activités d'élimination des HCFC en général et des mesures politiques afférentes en particulier.

44. Dans le cas de la Chine, ceci est mis en œuvre par le biais du « programme national d'habilitation » qui comporte : le renforcement des capacités des autorités nationales et locales ; une formation portant sur les mesures politiques destinées aux autorités afin de renforcer l'application des réglementations relatives aux importations et exportations de SAO ; une application/inspection des mesures politiques et un système d'information assorti de primes et de pénalités ; et le renforcement des contrôles des importations et exportations pour les HCFC, y compris une stratégie de communication.

45. De même, l'Indonésie a pris les initiatives clés suivantes, consistant entre autres à : entretenir des contacts réguliers avec les autorités chargées de l'application des règles et encourager la décentralisation de la mise en œuvre et de l'application des politiques et des réglementations grâce à l'autonomisation et à l'interaction avec les points focaux chargés de l'environnement au niveau des districts, dans le but de renforcer l'application et le suivi des politiques relatives à l'élimination des HCFC.

## Normes et codes concernant l'utilisation des solutions de remplacement des HCFC

46. Seulement six pays ont indiqué qu'ils prenaient des mesures en vue de la mise en œuvre de normes et de codes concernant l'utilisation des solutions de rechange des HCFC, à savoir : le Bahreïn, la Chine, l'Indonésie, le Mexique, le Nigéria et la Thaïlande. Seulement cinq de ces pays ont précisé les solutions de remplacement pour lesquelles ces normes sont créées : la Chine, qui indique, entre autres, le HFC-32, le HC-290 et le R-161 ; l'Indonésie et la Thaïlande, qui préparent l'acceptation du HFC-32 par le marché ; le Mexique, qui déterminera les lignes directrices et les normes se rapportant à l'utilisation des HC dans les systèmes de climatisation ; et le Nigéria, qui est en train d'adopter des normes européennes pour l'utilisation des HC en tant que frigorigènes. Le Bahreïn, conformément au Règlement unifié du Conseil de coopération des États arabes du Golfe (GCC), s'efforce de « promouvoir la recherche (sur des solutions de remplacement faisables à long terme) et d'adopter des codes et des normes appropriés ».

47. La Chine a fourni quelques détails sur le plan d'action, indiquant qu'au départ 15 normes différentes au sujet de la sécurité du produit (six) et de l'application du produit (neuf), et couvrant la conception, la production, le transport, le stockage, l'installation et l'entretien du produit, devaient être mises à jour avant 2015. Les rapports périodiques suivants ont indiqué qu'une norme, le GB4706.32<sup>3</sup> est entrée en vigueur en mai 2013, tandis que deux autres, la norme équivalent à ISO5419<sup>4</sup> et la norme GB9237<sup>5</sup> étaient en cours de révision, la signature du contrat pour cette dernière étant prévue pour septembre 2014. Du travail sur trois normes supplémentaires était prévu pour 2014<sup>6</sup>.

48. En résumé, seulement une norme est entrée en vigueur en 2013, tandis que plusieurs autres rapports donnent les informations suivantes : (1) dans le secteur de la réfrigération industrielle et commerciale, une chaîne de fabrication a été reconvertie au HFC-32 en 2012, mais la production n'a pas débuté en raison de la norme ISO 5149 en souffrance et requise pour la commercialisation du produit, (2) dans le secteur de la climatisation, 19 chaînes de fabrication (y compris la chaîne de démonstration de production de Midea) doivent être reconverties au HC-290, et des climatiseurs individuels avec des frigorigènes à base de HC-290 devaient être mis sur le marché vers la fin de 2013, et (3) un certain nombre de fabricants se sont inscrits pour obtenir la certification de produit pour des climatiseurs à base de HC-290, mais l'organisme chargé de la certification n'avait pas défini le test approprié et aucune certification n'avait été encore approuvée jusqu'ici.

49. L'Indonésie énonce dans son plan d'action que « (Le) gouvernement indonésien travaillera en étroite collaboration avec l'industrie pour garantir que des réglementations, normes et infrastructures appropriées permettront de contrôler l'utilisation sûre de cette technologie (HFC-32) tout au long du cycle de vie du produit ». Dans les rapports périodiques suivants, le gouvernement informe que (1) « Pour l'introduction de la technologie à base de HFC-32 dans certaines activités de réfrigération et de climatisation, des efforts supplémentaires au niveau de la préparation et de la sensibilisation ont dû être entrepris, et qu'il a été nécessaire de convaincre les entreprises, ce qui explique un certain retard », et (2) « Le ministère de l'Industrie travaille actuellement au développement de normes pour l'utilisation sans danger du R-32 dans les équipements de réfrigération et de climatisation sur le marché indonésien », sans ajouter aucun détail supplémentaire.

<sup>3</sup>Normes de sécurité des appareils électro-ménagers et appareils électriques semblables - conditions particulières pour les pompes à chaleur, les climatiseurs et les déshumidificateurs.

<sup>4</sup>Normes traitant des applications de réfrigération en général et ne tenant pas compte actuellement de l'utilisation des hydrocarbures dans les équipements de réfrigération et de climatisation.

<sup>5</sup>Normes pour des produits du secteur de la réfrigération à usage industriel et commercial.

<sup>6</sup>Ces trois normes sont nécessaires pour la facilitation de l'introduction des climatiseurs à base d'hydrocarbures : normes sur l'installation et l'entretien des climatiseurs individuels avec frigorigène inflammable ; sur les chaînes de production pour des climatiseurs individuels avec frigorigène inflammable ; et sur le transport des climatiseurs individuels avec frigorigène inflammable.

50. Le Nigéria a fait savoir en novembre 2014 que « L’audit de sécurité pour le site de production des hydrocarbures est achevé. La production se fait actuellement à titre d’essai, et la pleine production est prévue d’ici la fin de 2014 », sans mentionner toutefois des progrès au niveau de la mise en place de nouvelles normes pour les HC.

#### Infrastructure d’inspection et de certification

51. Seulement cinq des six pays travaillant à la mise en œuvre de normes pour les frigorigènes de remplacement ont inclus dans leurs plans d’action la création de procédures de certification pour les nouveaux produits. Par contre, seule la Chine a indiqué à propos de cette question que « la première condition préalable à la commercialisation de climatiseurs à base de HC-290 est la certification appropriée du produit. Un certain nombre de fabricants ont déposé une demande de certification, et les produits ont été envoyés aux fins d’essai. Cependant, l’organisme chargé de la certification n’a pas d’expérience en matière de contrôle de sécurité des climatiseurs contenant des frigorigènes inflammables, et doit définir un test approprié pour ce type d’équipement. À ce jour, aucune certification n’a été approuvée ».

52. L’exemple ci-dessus, bien que constituant un cas isolé du fait du manque de retour d’information supplémentaire, montre que le processus de certification de produit peut être complexe et long, et qu’il est nécessaire d’accorder suffisamment de temps à sa réalisation dans le cadre de la planification du PGEH. En fait, il semblerait judicieux de programmer un certain temps avant la reconversion réelle le développement des normes et de toutes les initiatives s’y rapportant, telles que les procédures de certification de produit. Il serait intéressant pour de futures initiatives semblables de développer cette expérience plus avant pour pouvoir la partager avec d’autres pays.

#### **Questions se rapportant à la technologie**

53. On compte au total 12 projets de reconversion à des solutions de remplacement à faible PRG, inflammables, légèrement inflammables ou toxiques, soit en tant que solution de remplacement unique soit en tant qu’élément d’un ensemble de solutions. Seulement l’Argentine, la République islamique d’Iran, la Jordanie, le Liban et la République arabe syrienne ont utilisé le HFC-410A en tant que solution de remplacement unique. Parmi ces projets, ceux concernant l’Algérie, l’Indonésie (deux projets), la Thaïlande et la Tunisie, n’avaient pas à l’origine choisi ces technologies alternatives, mais ont fait ce choix à l’issue d’entretiens avec le Secrétariat, incités à le faire par quelques membres du Comité exécutif.

54. Dans le cas de la Thaïlande, après le changement de la technologie, trois entreprises se sont retirées du projet de reconversion, une avant la présentation du projet révisé et deux autres après des discussions initiales au cours de la mise en œuvre du projet. Il serait intéressant pour cette étude d’étudier les futurs plans de ces entreprises concernant leurs processus de production, et comment elles s’en sortent dans l’avenir.

#### Retards dans la mise en œuvre des projets et raisons de ces retards

55. Sur la base des données contenues dans l’inventaire des projets approuvés<sup>7</sup>, sur un total de 19 projets de reconversions, 15 affichent des retards allant de six à 44 mois (trois d’entre eux ont été achevés), deux ont été réalisés en temps voulu ou en avance et deux ont été récemment approuvés. Les deux projets de démonstration pour la région de l’Asie de l’Ouest affichent des retards de respectivement 11 et 12 mois, et sur les quatre projets de démonstration pour la Chine, l’un a été achevé avec 15 mois de retard, tandis que les trois projets restants ont indiqué des retards allant de 33 à 44 mois.

---

<sup>7</sup>Mis à jour à la 74<sup>e</sup> réunion du Comité exécutif.

56. Sur les 15 projets de reconversion connaissant un retard, quatre n'ont mentionné aucune raison dans leurs rapports périodiques, à savoir la Chine (pour ses deux projets), le Nigéria et la Serbie. Par contre, l'Argentine (les deux projets), l'Indonésie (les deux projets), la Jordanie (pour l'un des projets), la République arabe syrienne, et la Thaïlande ont donné chacune une raison, respectivement : « retard du fournisseur dans le transfert des équipements », « avant l'introduction du HFC-32 ... des efforts supplémentaires au niveau de la préparation et de la sensibilisation se sont avérés nécessaires, car il fallait convaincre les entreprises », « traitement lent des conditions préalables au décaissement », « situation dans le pays empêchant toute opération sur place impliquant l'achat d'équipements à l'étranger », et « situation politique dans le pays ». (Tableau 1)

**Tableau 1. Raisons des retards**

Projet	Agence	Raisons du retard
ARG/REF/61/INV/163 (Argentine)	Italie	Retard du fournisseur dans le transfert des équipements.
ARG/REF/61/INV/164 (Argentine)	ONUDI	Retard du fournisseur dans le transfert des équipements.
IDS/PHA/64/INV/193 (Indonésie)	PNUD	Pour l'introduction du HFC-32 ... des efforts supplémentaires au niveau de la préparation et de la sensibilisation se sont avérés nécessaires, car il fallait convaincre les entreprises.
IDS/PHA/64/INV/195 (Indonésie)	PNUD	Pour l'introduction du HFC-32 ... des efforts supplémentaires au niveau de la préparation et de la sensibilisation se sont avérés nécessaires, car il fallait convaincre les entreprises.
JOR/PHA/65/INV/91 (Jordanie)	BIRD	Traitement lent des conditions préalables au décaissement.
SYR/REF/62/INV/103 (République arabe syrienne)	ONUDI	Situation dans le pays empêchant toute opération sur place impliquant l'achat d'équipements à l'étranger.

57. En outre, la Jordanie a fourni deux raisons pour le retard : « retards pendant la production des échangeurs de chaleur du côté du fournisseur », et « pour le montant d'argent disponible, il n'y a eu aucune réponse à l'appel d'offre fait pour des échangeurs de chaleur ». L'Algérie, l'Arménie et le Bahreïn ont donné plusieurs raisons de retard dans les différents rapports périodiques (tableau 2). Le « changement au niveau de l'UNO » est une raison commune à chacun des trois pays, et le « manque de feedback de la part du bénéficiaire » est commun à l'Algérie et au Bahreïn. Ces deux derniers pays citent également les retards administratifs tels que respectivement « un retard au niveau de l'accord » et « d'autres retards au niveau des institutions gouvernementales », et seule l'Algérie invoque une raison technique telle que « il faut plus de temps au bénéficiaire pour produire un prototype sur la nouvelle technologie choisie ».

**Tableau 2. Les raisons des retards pour l'Algérie, l'Arménie et le Bahreïn**

Algérie	Arménie	Bahreïn
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des changements au niveau de l'UNO à deux reprises</li> <li>• Manque de soutien de la part de l'UNO</li> <li>• Retard au niveau de l'accord</li> <li>• Manque de feedback de la part de l'entreprise bénéficiaire</li> <li>• Le bénéficiaire a besoin de davantage de temps pour produire un prototype sur la nouvelle technologie choisie et pour parvenir à un accord sur les TdR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un nouvel administrateur a été nommé à l'UNO au dernier trimestre de 2013</li> <li>• La situation financière de la SAGA (entreprise bénéficiaire)</li> <li>• La réalisation des travaux locaux a été remise à plus tard</li> <li>• Problèmes de santé du directeur de SAGA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement au niveau de l'UNO pour un départ en retraite</li> <li>• Autres retards de la part des institutions gouvernementales</li> <li>• Manque de feedback de la part de l'entreprise bénéficiaire</li> </ul>

58. En résumé, sur les 10 projets ayant communiqué des motifs de retard, les raisons les plus récurrentes étaient les changements au niveau de l'UNO, cités trois fois, les retards au niveau administratif, cités trois fois, et la lenteur ou l'absence de feedback de la part de l'entreprise bénéficiaire, également citée trois fois. Les retards dus aux changements au sein de l'UNO ou à des questions administratives sembleraient indiquer que les infrastructures et les procédures de gestion de projet au niveau national peuvent encore être améliorées.

59. Dans le cas de la Chine, d'autres rapports concernant la réfrigération industrielle et commerciale ont indiqué que « une chaîne de production a été reconvertie au HFC-32 en 2012, mais la production n'a pas débuté en raison de la norme ISO5149 requise pour la commercialisation du produit qui était en souffrance ; c'est pourquoi l'achèvement de la reconversion n'est qu'une estimation. » De même, un autre rapport pour le plan du secteur de la climatisation individuelle déclare que « la norme chinoise équivalent à l'ISO5419 traite des applications de réfrigération en générale et ne tient pas compte actuellement de l'utilisation des hydrocarbures dans les équipements de réfrigération et de climatisation. Dans ces circonstances, les fabricants en Chine sont peu disposés à commercialiser une nouvelle technologie si elle n'est pas facilitée par toutes les normes applicables ». On peut en déduire que le manque de normes adéquates a pu avoir retardé en Chine la réalisation des projets de reconversion à des frigorigènes de remplacement. Il faudrait toutefois davantage étudier cette question.

60. Il existe peut-être un cas semblable au Nigéria avec le projet de mettre en place un site de production locale de HC convenant aux frigorigènes, au sujet duquel il a été indiqué lors de la 66<sup>e</sup> réunion : « il entrera en fonction au cours du troisième trimestre de 2012 » et à nouveau lors de la 73<sup>e</sup> réunion : « il devrait être pleinement opérationnel d'ici la fin de 2014 ». Le problème est que conjointement au projet de production de HC, le gouvernement a développé un plan complet pour assurer l'introduction sans danger des frigorigènes à base de HC, qui incluait « l'adoption des normes appropriées et d'un système de certification des HC du Nigéria », au sujet duquel il n'y a pas de rapport périodique. Ceci pourrait être la cause sous-jacente du retard du plein fonctionnement du site de production, en attendant que cette question soit davantage clarifiée.

61. Pour ce qui concerne les projets de démonstration pour la Chine, un examen plus attentif des rapports d'achèvement révèle que tous les projets étaient achevés au niveau technique, mais au moins trois d'entre eux étaient au cours des deux années suivantes dans l'attente du décaissement de fonds destinés aux coûts différentiels d'exploitation. Seul le projet réalisé chez Meizhi est indiqué comme étant achevé dans l'inventaire, probablement du fait qu'il n'avait pas d'allocation de fonds approuvés pour les coûts différentiels d'exploitation. Le calendrier des rapports d'achèvement (mars 2014 pour Tong Fang et Yantai Moon, et octobre 2014 pour Meizhi et Midea) indique un précédent retard qui peut s'expliquer par les observations faites sur le manque de normes appropriées, observations extraites des rapports sur la mise en œuvre de la tranche, figurant au tableau 3.

**Tableau 3. Rapports sur la mise en œuvre de la tranche**

Projet	Rapports sur la mise en œuvre de la tranche
Projet de démonstration pour la reconversion de la technologie à base de HCFC-22 à celle à base de HFC-32 dans la fabrication de refroidisseurs/thermopompes à air à usage commercial chez Tsinghua Tong Fang Artificial Environment Co. Ltd. (CPR/REF/60/DEM/498)	Juillet 2013 : « Achèvement technique du projet réalisé en juin 2012. L'entreprise attend les révisions des normes pour mettre des produits sur le marché. Vérification finale en cours. Achèvement du projet prévu en 2013. »
Projet de démonstration pour la reconversion de la technologie à base de HCFC-22 à la technologie à base d'ammoniac/CO <sub>2</sub> dans la fabrication de systèmes de réfrigération à deux étages pour des applications d'entreposage frigorifique et de congélation chez Yantai Moon Group Co. Ltd. (CPR/REF/60/DEM/499)	Juillet 2013 : « Achèvement technique du projet réalisé en juin 2012. Vérification finale en cours. Achèvement du projet prévu en 2013. » Mars 2013 : « Entreprise proposant déjà des produits avec la nouvelle technologie à base d'ammoniac/CO <sub>2</sub> . »
Sous-projet de démonstration pour la reconversion de la	Mars 2013 : « Les activités de reconversion sont

Projet	Rapports sur la mise en œuvre de la tranche
fabrication de compresseur de climatisation individuelle pour passer du HCFC-22 au propane chez Guangdong Meizhi Co. (CPR/REF/61/DEM/502)	terminées et le projet sera achevé après l'acceptation nationale qui est prévue pour le deuxième trimestre de 2013. Le léger retard est dû au fait que l'acceptation nationale ne peut pas être organisée avant le deuxième trimestre de 2013 et que la norme nationale permettant l'utilisation des solutions de remplacement inflammables entre en vigueur au 1 <sup>er</sup> mai 2013. »
Sous-projet de démonstration pour la reconversion du HCFC-22 au propane dans l'entreprise Midea de fabrication de climatiseurs individuels (CPR/REF/61/DEM/503)	<p>Novembre 2014 : « La norme nationale permettant l'utilisation des solutions de remplacement inflammables est entrée en vigueur au 1<sup>er</sup> mai 2013. La reconversion de la chaîne de production a été achevée en juillet 2013. ... L'acceptation nationale et la cérémonie officielle pour la chaîne de production reconvertie a eu lieu en décembre 2013.</p> <p>Juillet 2013 : « Les légers retards sont dus au fait que l'acceptation nationale ne peut pas être organisée avant le deuxième trimestre de 2013 et que la norme nationale permettant l'utilisation des solutions de remplacement inflammables entre en vigueur au 1<sup>er</sup> mai 2013. »</p>

62. Le seul projet ne fournissant aucune raison du retard subi est celui du Yantai Moon Group Co. Ltd, dont les réalisations techniques ont été achevées en 2012 et qui a proposé des produits sans HCFC à partir de mars 2013, probablement parce que les normes locales permettent les produits à base d'ammoniac/CO<sub>2</sub>. Ce projet n'a toutefois pas été déclaré achevé, ce qui veut dire que la situation mérite un examen plus approfondi. L'agence d'exécution a fait savoir ensuite : « il n'y a pas de normes locales concernant les équipements à base d'ammoniac/CO<sub>2</sub> dans l'application d'entreposage frigorifique ».

#### Rôle des projets de démonstration

63. On compte huit projets de démonstrations parmi les projets inclus dans cette étude, à savoir les quatre projets de démonstration pour la Chine, les deux projets pour la région de l'Asie de l'Ouest, et les projets pour le Mexique et le Nigéria, ces deux derniers étant classifiés comme projets d'investissement. Le projet concernant le Mexique a été nouvellement approuvé et alors que l'on prévoyait que le projet pour le Nigéria serait pleinement opérationnel vers la fin de 2014, un rapport détaillé d'achèvement n'a pas encore été présenté. Les projets pour l'Asie de l'Ouest sont dans la phase de tests pour certains des prototypes, mais n'ont pas produit de rapport technique. Seuls les projets de démonstration pour la Chine ont jusqu'à présent fournis d'amples retours d'information.

64. Les quatre projets de démonstration pour la Chine sont achevés au plan technique au moins depuis la fin de 2013, bien qu'un seul d'entre eux ait été signalé comme étant achevé, et les quatre plans ont réussi à réaliser les objectifs proposés. Les résultats les plus marquants de ces projets sont récapitulés ci-dessous. Les informations fournies sur les coûts et d'autres questions sont mentionnées sous d'autres sections spécifiques.

65. Pour le projet de la reconversion à la technologie à base de HFC-32 dans la fabrication de petits refroidisseurs/thermopompes à air chez Tsinghua Tong Fang, les résultats saillants sont : pour la même capacité de réfrigération, la charge de HFC-32 est de 60 à 80 pour cent celle du HCFC-22 selon l'application ; l'efficacité réelle du système à base de HFC-32 dans ce projet est de trois à cinq pour cent supérieure à celle du système à base de HCFC-22, mais on s'attend à ce que l'efficacité de fonctionnement augmente avec la plus grande optimisation des compresseurs et d'autres accessoires ; et le coût du nouveau système est 20 pour cent plus élevé que celui du précédent, mais on prévoit une baisse des coûts avec l'extension à plus grande échelle des applications de HFC-32.

66. Pour le projet de démonstration sur la reconversion à la technologie à base d'ammoniac/CO<sub>2</sub> dans la fabrication de systèmes de réfrigération à deux étages pour des applications d'entreposage frigorifique et de congélation chez Yantai Moon Group Co., les points plus remarquables sont : la technologie à base de NH<sub>3</sub>(ammoniac)/CO<sub>2</sub> des systèmes de réfrigération en cascade, qui peut efficacement prendre en main la question de la toxicité du NH<sub>3</sub>, puisque celle-ci est considérablement réduite comparée à celle des systèmes de réfrigération à base de NH<sub>3</sub> pur, du fait d'une réduction de 90 pour cent de la quantité de NH<sub>3</sub> utilisée et du fait que le circuit utilisant le NH<sub>3</sub> est isolé de la zone d'accès de l'opérateur ; l'efficacité du nouveau système est de 20 pour cent supérieure à celle du vieux système à base de HCFC-22 ; et la plupart des systèmes de réfrigération à basse température à grande échelle utilisent des compresseurs ouverts et une conception de système ouvert, avec des fuites importantes et un faible taux de récupération des frigorigènes au cours de l'entretien, faisant que la consommation de HCFC dans l'entretien de tels systèmes est très élevée, et que la reconversion de ce type d'applications est donc très positive d'un point de vue environnemental.

67. En ce qui concerne la reconversion de la fabrication de compresseurs pour la climatisation individuelle pour passer du HCFC-22 au propane chez Meizhi, le rapport d'efficacité énergétique du compresseur à base de HC-290 est de deux à trois pour cent plus élevé que le compresseur équivalent utilisant du HCFC-22.

68. Au sujet de la reconversion de la fabrication de climatiseurs individuels pour passer du HCFC-22 au HC-290 chez Midea, les nouveaux dispositifs de climatisation à base de HC-290 montrent une réduction de cinq à douze pour cent de la consommation d'énergie, en comparaison avec les appareils à base de de HCFC-22. Une plus grande amélioration de l'efficacité énergétique des compresseurs et des dispositifs de climatisation pourra être réalisée si les quantités spécifiées pour la charge dans des normes internationales étaient assouplies, puisqu'il existe un rapport entre la charge et l'efficacité, d'où l'importance d'une charge optimale. En attendant, l'amélioration de l'efficacité dépend surtout de l'investissement réel au niveau des recherches et développement sur le produit, et également de l'optimisation du système, qui est une condition nécessaire de toutes les reconversions.

69. De plus, le projet chez Midea a fourni un retour d'information sur les principes essentiels à suivre pendant la reconversion du produit et de la technologie afin de réduire des risques lors la fabrication des équipements de réfrigération et de climatisation, mais soulignant également que les développements doivent continuer lors de l'après-projet, dans le but de réduire au minimum et simplifier les modifications de produit tout en maintenant la sécurité, afin d'augmenter la gamme des produits. Il met également en relief le fait que, outre ces principes, des normes et des pratiques étrangères appropriées pour la production de climatiseurs individuels et de compresseurs à base de HC-290 peuvent servir de référence aux fabricants nationaux.

#### Autres aspects techniques et économiques et facteurs afférents à prendre en compte dans l'adoption de la technologie de remplacement

70. La majorité des pays ont cité un ensemble d'aspects très complet à prendre en compte lors l'adoption de technologies de remplacement, à savoir, les facteurs techniques : caractéristiques de traitement, compatibilité du lubrifiant avec le frigorigène de remplacement et les composants, fonctionnalité au niveau du produit final (propriétés et performance du produit final), technologie éprouvée et mature, efficacité énergétique, etc. ; les facteurs commerciaux : reconversion rentable accompagnée d'une perturbation minimale des opérations de fabrication courantes, bon rapport coût-efficacité des opérations et du produit final, acceptabilité du marché, disponibilité fiable des solutions de remplacement sur le marché local, conformité avec les normes locales et internationales en matière de sécurité, santé et environnement, conditions et exigences du service après-vente, etc. ; les facteurs de salubrité et de sécurité : faible risque pour la santé professionnelle, faible risque pour la sécurité physique (inflammabilité, toxicité), etc. ; et les facteurs environnementaux : impact nul sur l'ozone, et faibles impacts directs et indirects sur le climat.

71. Il y a toutefois des cas pour lesquels il existe des raisons spécifiques qui déterminent le choix de la technologie, comme dans le cas du projet de démonstration du Mexique sur le HC qui s'inscrit dans la Stratégie nationale du Mexique sur le changement climatique, ou le cas du projet de démonstration du Nigéria pour un site de production de HC généré par la nécessité de prendre en main l'utilisation générale du « gaz de cuisine » en tant que frigorigène, qui ne tient aucunement compte de la sécurité ou de n'importe quelle norme que ce soit.

72. De même, les cas de l'Algérie, de l'Indonésie, de la Thaïlande et de la Tunisie méritent une mention spéciale du fait que ces pays avaient au commencement accordé la préférence au HFC-410A et ce n'est qu'à la suite d'entretiens avec le Secrétariat que leur choix s'est porté sur le HFC-32. Les raisons les plus généralement données pour le choix initial étaient : large présence sur le marché et large acceptabilité, technologie éprouvée et fiable, conversion rentable avec perturbation minimale des opérations de fabrication courantes et disponibilité des pièces à des prix concurrentiels, tout ceci étant le résultat des technologies prédominantes choisies par les leaders du marché dans leurs propres pays et dans les pays de la région. L'Annexe IV de ce document présente plus en détail les raisons fournies par ces pays.

73. En 2011, les représentants du ministère de l'Environnement et du ministère de l'Industrie de l'Indonésie, et ceux du ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie (METI) du Japon, avec l'appui du PNUD et de l'Institut pour la Gouvernance et le Développement durable (IGSD), sont parvenus à un accord avec Daikin et Panasonic, des multinationales japonaises, pour introduire des climatiseurs à haute efficacité à base de HFC-32 sur le marché indonésien.

74. De même, en 2012, la Banque mondiale et un groupe de fabricants thaïlandais d'équipements de climatisation, sous les auspices du METI, ont eu des entretiens avec Daikin, Japan Refrigeration and Air Conditioning Industry Association (JRAIA), Panasonic, Fujitsu General, Hitachi et Toshiba-Carrier afin d'examiner et de convenir du transfert de la technologie de climatisation à base de HFC-32 aux fabricants thaïlandais, et de l'engagement des principaux fabricants japonais du secteur de la climatisation opérant en Thaïlande à lancer des produits similaires à base de HFC-32 en Thaïlande en 2015.

#### Questions liées à la sûreté, l'inflammabilité et la toxicité

75. Seize des 25 projets de reconversion et de démonstration (engageant 10 pays) traitent de solutions de remplacement inflammables, légèrement inflammables ou toxiques, comme seule alternative ou en tant qu'élément d'un ensemble de solutions de rechange. Sur ces 16 projets, seuls les quatre projets de démonstration pour la Chine ont remis des rapports d'achèvement riches en informations sur les équipements et les infrastructures nécessaires pour prendre en main les questions de sécurité dans chaque projet et leurs coûts associés, informations examinées dans la section du présent document portant sur les coûts. Il n'était fait néanmoins mention d'aucun problème concernant la disponibilité des composants liés à la sécurité ni de la façon dont s'était faite la mise en service.

76. Cependant, sur la base des propositions de projet, sur les 10 pays mettant en œuvre des projets de reconversion incluant des solutions de rechange toxiques, inflammables ou légèrement inflammables, huit d'entre eux ont inclus des équipements supplémentaires liés à la sécurité, assortis des changements correspondants en matière de formation et de procédures opérationnelles. Les exceptions sont le Bahreïn, qui a programmé ladite conversion dans une phase ultérieure, et la Tunisie, dont le choix final de la technologie dépend de la disponibilité d'un composant, comme expliqué ci-dessous. En outre, seulement six pays prennent des mesures en vue de la mise en œuvre de normes et codes appropriés, qui doivent inclure la fabrication, l'installation, l'entretien et le transport. Tous les huit pays mentionnés précédemment ont également inclus des formations liées à l'installation et à l'entretien appropriés de l'équipement utilisant les solutions de remplacement choisies.

77. À titre d'exemple de ce qui précède, afin de faciliter la préparation des projets pour la reconversion de la fabrication de climatiseurs à la technologie à base de HFC-32, le gouvernement de la Thaïlande a aidé douze fabricants bénéficiaires en développant des plans de gestion environnementaux. Ces plans fournissent des lignes directrices et présentent les meilleures pratiques pour les fabricants d'équipements de climatisation à utiliser lors de leurs opérations pendant et après la reconversion à la technologie à base de HFC-32, y compris la manipulation sans danger du HFC-32, et l'installation et l'entretien des dispositifs de climatisation à base de HFC-32.

78. En ce qui concerne la disponibilité des composants liés à sécurité, le PGEH révisé pour la Tunisie incluait la reconversion des quatre plus grandes entreprises de fabrication de climatiseurs résidentiels pour passer à l'utilisation du HFC-32, du HFO ou du propane en tant que produits de remplacement. Le choix des solutions de remplacement de ces quatre entreprises est limité puisque qu'elles utilisent toutes des kits prêts à assembler (CKD<sup>8</sup>) pour fabriquer leurs climatiseurs individuels. Le manque de disponibilité sur le marché de kits pour les solutions de remplacement mentionnées ci-dessus signifie que les reconversions dans le sous-secteur des climatiseurs individuels ne pourront débuter qu'en 2016.

79. En outre, l'établissement de normes et de codes de sécurité ainsi que les infrastructures et les processus liés à la certification de produit ont généré des tâches plus complexes et prenant plus de temps que prévu. Ceci a fait que quelques projets de reconversion étaient prêts pour la production avant que les normes et les codes exigés soient applicables dans le pays. Cette situation peut soulever des questions de sécurité, de qualité, et par conséquent, de durabilité à moins que la production soit arrêtée jusqu'à ce que les bonnes conditions soient remplies, situation qui, à son tour, risque de ne pas être économiquement viable pour beaucoup d'entreprises. Ces circonstances peuvent affecter les projets qui connaissent des retards de mise en œuvre, comme le décrit ce document.

#### Durabilité des projets

80. Les éléments initiaux qui assurent la durabilité d'un projet de conversion sont : une conception saine de projet qui répond aux circonstances nationales et régionales du marché, une reconversion réussie qui satisfait aux caractéristiques prévues et à la destruction des vieux équipements. Ces éléments sont garantis par la structure de gestion de projet selon le Fonds multilatéral (MLF) par le biais d'une planification minutieuse, d'une assistance technique et financière appropriée et en temps voulu et de procédures de vérification fiables.

81. Une fois la reconversion réalisée, il est toutefois escompté que seul le bon fonctionnement de l'entreprise garantira la durabilité du projet. Cet aspect est dépendant de nombreux facteurs complexes qui se situent souvent au-delà du contrôle et de la structure de gestion de projet du Fonds multilatéral, qui alors ne fait plus partie du tableau. Néanmoins, certains des facteurs qui influenceront sur le succès des opérations de l'entreprise sont les mêmes qui sont pris en considération pour le choix de la technologie de remplacement, à savoir, les facteurs techniques : fonctionnalité dans le produit final (propriétés et performances du produit final), efficacité énergétique, etc. ; et les facteurs commerciaux : rentabilité, acceptabilité du marché, disponibilité fiable des solutions de rechange sur le marché local, exigences et conditions du service après-vente, etc.

82. Certains des éléments ci-dessus peuvent également être influencés par des actions de soutien prises par le gouvernement, tel qu'un cadre réglementaire et politique approprié, ainsi que de programmes de formation et de sensibilisation. Ceci indique tout simplement l'importance des mesures initiales concernant la conception de projet, la planification et la mise en œuvre, ainsi que les actions de soutien du gouvernement.

---

<sup>8</sup> Un kit contenant les pièces nécessaires à l'assemblage d'un produit. Les pièces sont généralement fabriquées dans un pays ou une région, puis exportées vers un pays ou une région différente pour l'assemblage final. En anglais on parle de *knockdown kit*, *knocked-down kit*, ou *knockdown* tout court.

83. Sur les cinq projets de reconversion achevés couverts par cette étude, l'un d'eux (l'Arménie) a été annulé en raison des difficultés financières de l'entreprise, qui a ensuite cessé toutes activités. On ne dispose pas d'informations suffisantes pour vérifier si la contrainte financière générée par la reconversion pourrait avoir joué un rôle dans cet échec et s'il y a quelque chose qui aurait pu être fait pour empêcher cette situation, mais il s'avère de toute façon que cela aurait été entièrement du ressort de la direction de l'entreprise. L'agence d'exécution a fait savoir ultérieurement que l'entreprise soutient que la différence de coût entre un m<sup>2</sup> de panneau de mousse produit avec la nouvelle technologie (c-pentane) et celui produit avec du HCFC-141b se situe autour de 5,00 \$US, ce qui ne leur a pas permis de continuer à fonctionner avec succès. La conclusion demeure la même : la direction de l'entreprise aurait dû faire cette analyse avant même de s'embarquer dans ce projet.

84. En ce qui concerne les quatre autres projets réalisés en Chine, en République islamique d'Iran, au Liban et au Nigéria, tous ont été achevés en 2013, et seulement le projet pour la Chine a présenté un rapport de vérification, daté de 2014, qui a établi que les entreprises vérifiées (seulement deux<sup>9</sup> sur un total de trois entreprises à vérifier) fonctionnaient avec succès selon les spécifications de la reconversion. La troisième entreprise<sup>10</sup> à vérifier, dont la chaîne de fabrication reconvertie était alors en réparation, n'était pas en fonctionnement à ce moment-là. Les trois entreprises ont été reconverties à l'utilisation du HFC-410A. Aucun autre rapport n'a été reçu au sujet du fonctionnement actuel des projets de reconversion menés à bien.

85. Un point dont il faut tenir compte est qu'après le rapport de vérification et l'achèvement financier d'un projet, il n'existe pas de procédure en place pour assurer le suivi des projets de reconversion achevés et donc aucun moyen de vérifier la durabilité des projets à moyen ou à long terme.

#### Destruction des équipements des usines de fabrication

86. Sur les cinq projets achevés, la destruction des équipements est une procédure qui ne s'applique pas à l'Arménie puisque le projet a été annulé, ni au Nigéria puisque le projet de construction d'un site de production de HC à partir de rien n'implique aucun équipement préexistant. Deux autres projets financièrement achevés pour la République islamique d'Iran et le Liban n'ont pas encore soumis leur rapport de vérification établissant la destruction des équipements. Le seul rapport technique de vérification disponible concerne la phase I du plan de secteur de la réfrigération industrielle et commerciale pour la Chine.

87. Dans le cas de la Chine, le rapport de vérification portait sur trois entreprises<sup>11</sup> du secteur des climatiseurs individuels, sélectionnées sur les quatre reconverties. Il y avait une quatrième entreprise reconvertie<sup>12</sup> au HC-290 qui n'était pas incluse dans la vérification. Les trois entreprises ont été reconverties au HFC-410A et, dans les trois cas, la machine de remplissage de fluide frigorigène à base de HCFC-22 a été détruite. Les détecteurs de fuites, les pompes à vide et les autres équipements ont été également détruits. D'autres éléments de la chaîne d'inspection (commandes, valves, détecteurs) qui pouvaient être reconvertis ont été épargnés.

88. Les composants non détruits (s'il y en a) peuvent être utilisés en tant que pièces de rechange pour les chaînes pas encore reconverties au sein de la même entreprise. Cependant, ces composants ne constituent en eux-mêmes aucune capacité de production et ne peuvent pas être utilisés pour l'installation d'une nouvelle chaîne ou pour améliorer la capacité de production de n'importe quelle chaîne de fabrication existante contenant des HCFC. Dans un cas, d'autres équipements ou installations, tels que des installations de stockage de frigorigènes HCFC-22 et les conduits, sont nécessaires pour alimenter les

<sup>9</sup> Sichuan Changhong Air-conditioning Co. Ltd, and TCL, Wuhan.

<sup>10</sup> Gree (Chongqing) Electric Appliances Co., Ltd.

<sup>11</sup> Sichuan Changhong Air-conditioning Co. Ltd, Gree (Chongqing) Electric Appliances Co., Ltd., and TCL, Wuhan.

<sup>12</sup> Chunlan, Taizhou.

chaînes de fabrication de l'entreprise pas encore reconverties, et c'est pourquoi ils ne peuvent être détruits qu'après la reconversion intégrale de l'entreprise.

## **Assistance technique et sensibilisation**

### Activités de renforcement des capacités

89. Deux différents types d'efforts de renforcement des capacités destinés à améliorer les capacités techniques des entreprises de fabrication d'équipements de réfrigération et de climatisation dans l'utilisation des technologies de remplacement ont été identifiés dans les 25 projets inclus dans cette étude : les initiatives de renforcement des capacités avant la prise de décision réelle de reconversion par l'entreprise, pour permettre à sa direction de prendre une décision documentée lors de la sélection de la solution de remplacement du HCFC ; et les activités de renforcement des capacités pendant le processus de reconversion afin de permettre au personnel de l'entreprise d'exécuter efficacement leurs tâches correspondantes dans le cadre du processus de production.

90. Dans cette dernière catégorie de renforcement des capacités, il y a entre autres la formation standard pour le fonctionnement des équipements, fournie par le fournisseur de ces derniers, mais il peut y avoir également le renforcement des capacités supplémentaires inclus dans la conception de projet, consistant généralement en formations supplémentaires et assistance technique en tant qu'élément de mise en œuvre du projet.

91. Sur la base de cette catégorisation, 18 projets des 25 couverts par cette étude ont inclus des efforts supplémentaires de renforcement des capacités sous forme de formations et d'assistance technique dans le cadre des activités de mise en œuvre du projet, un seul pays, l'Algérie, faisant exception. De ces 18 projets, 14 au total ont introduit des programmes plutôt que des activités de renforcement des capacités, déterminés par la taille ou la complexité de l'initiative. En outre, 11 pays ont inclus des efforts de renforcement des capacités avant le projet d'investissement réel, qui comprenait entre autres l'évaluation des solutions de remplacement et technologies existantes.

92. Parmi ces derniers cas, il vaut la peine de mentionner le cas de la Chine, où les efforts de renforcement des capacités ont inclus : les activités de recherche et développement sur de nouvelles technologies et leurs applications respectives, y compris la diffusion auprès du secteur industriel approprié, ainsi que l'assistance technique aux efforts de reconversion, structurée par un programme national de soutien technique, afin de fournir des services de consultance technique selon les demandes de mise en œuvre du projet, ce qui est probablement une stratégie très rentable du fait du nombre d'entreprises en reconversion à un moment donné.

93. La structure du programme d'assistance technique en Chine comporte également un programme de formation complexe et étendu qui inclut des formations sur mesure pour toutes les unités professionnelles au sein de l'entreprise bénéficiaire, à savoir : concepteurs, techniciens, personnel de gestion de la production, ouvriers de fabrication, ingénieurs de produit, techniciens pour l'installation et le rodage, personnel d'entretien des équipements, opérateurs utilisateurs, et personnel administratif chargé des équipements. Par exemple, dans le cas du projet de démonstration pour Yantai Moon, 734 membres du personnel au total ont été formés. Ceci est très probablement dû à la complexité et à la taille des entreprises impliquées.

94. Les initiatives réalisées en Indonésie et en Thaïlande sont également remarquables. Elles vont bien au-delà d'un simple renforcement des capacités, puisqu'elles ont favorisé des excursions d'étude et des réunions techniques entre les fabricants d'équipement locaux, les compagnies transnationales du Japon, et les gouvernements respectifs, en vue de stimuler la connaissance de la technologie, les accords de transfert de technologie et finalement le choix, par les multinationales et les fabricants d'équipements

locaux, de solutions de remplacement davantage respectueuses de l'environnement, assurant ainsi un environnement économique local plus équilibré et plus juste.

#### Défis en relation avec la sensibilisation et stratégies de sensibilisation

95. Toute stratégie de sensibilisation est essentiellement une stratégie de communication, et, en tant que telle, est définie par un ensemble d'éléments de base comme, entre autres, objectifs, publics cibles et ressources de communication ou médias (quoi, qui et comment)<sup>13</sup>. Dans le cas des 15 pays ayant des projets couverts par l'étude, 12 pays ont inclus des stratégies de sensibilisation liées au projet de reconversion qui ont défini les publics cibles et les messages respectifs (qui représentent l'objectif à réaliser). Cinq pays ont également défini les ressources de communication à utiliser.

96. Parmi les 12 stratégies définies, le public cible préféré est le secteur industriel, avec un total de sept pays le mentionnant, suivi du grand public avec six mentions, et de trois mentions pour les organismes gouvernementaux. En ce qui concerne la teneur des messages, sept pays ont inclus des questions de politique, sept autres des questions technologiques et des solutions de remplacement, quatre pays ont inclus des messages généraux sur les problèmes des SAO, et deux ont inclus des informations spécifiques au projet. Au sujet des ressources ou des moyens de communication à employer, cinq pays ont inclus des ateliers, des séminaires et des réunions techniques, deux pays ont mentionné du matériel imprimé tel que des brochures et des affiches, et deux ont mentionné les associations industrielles.

97. En ce qui concerne les quatre projets de démonstration pour la Chine, qui ne sont pas inclus dans l'analyse ci-dessus, seul le projet pour Yantai Moon a signalé que sa campagne d'information était axée sur les résultats des projets. La campagne s'adressait à d'autres entreprises du secteur et des organismes gouvernementaux spécifiques par le biais d'ateliers, séminaires, foires industrielles, matériel imprimé et associations industrielles.

98. Concernant les résultats des efforts de sensibilisation, les pays ne rendent compte que des activités réalisées et non pas des résultats au niveau des publics cibles. Ceci exigerait au moins des mesures ou une évaluation initiales de la variable à modifier, par exemple, les dispositions du public cible avant la mise en œuvre des activités de sensibilisation afin de les utiliser comme valeur de référence pour la comparaison avec les mesures correspondantes après la mise en œuvre.

### **Questions financières**

#### Comparaison des coûts prévus et réels de la mise en œuvre des projets

99. Seulement cinq projets de reconversion de l'étude ont été achevés, dont un (l'Arménie) a été en fait annulé, et pour les quatre restants (la Chine, la République islamique d'Iran, le Liban et le Nigéria), le seul rapport de vérification reçu est celui sur le plan du secteur des climatiseurs individuels en Chine. Ce rapport de vérification ne contenait aucune information financière détaillée.

100. Les quatre projets de démonstration pour la Chine ont été achevés techniquement, sans l'être toutefois au niveau financier, mais ont déjà produit des rapports d'achèvement détaillés, assortis d'informations financières réelles uniquement sur les coûts différentiels d'investissement (CDI), du fait que les coûts différentiels d'exploitation (CDE) n'avaient pas encore été décaissés au moment de l'époque des rapports. Le projet pour Meizhi, n'incluant pas de coûts différentiels d'exploitation, fait exception. Un résumé de ces coûts pour chacun des quatre projets est présenté à l'Annexe V du présent document. Le tableau 4 ci-dessous fournit des détails.

<sup>13</sup> The ABCs of Strategic Communications, Kathy Bonk, Henry Griggs et Emily Tynes, 1999, The Evaluation Exchange, volume VII, numéro 1, hiver 2001, Harvard Graduate School of Education.

**Tableau 4. Coûts différentiels d'investissement (\$US)**

Projet	Inventaire (alloué)	Proposition originale	Rapport d'achèvement	Différence 1 (%)	Différence 2 (%)
Tong Fang (CPR/REF/60/DEM/498)	552 928	905 050	830 344	-8,25	50,17
Yantai Moon (CPR/REF/60/DEM/499)	2 847 668	3 150 442	4 188 630	32,95	47,09
Meizhi (CPR/REF/61/DEM/502)	1 875 000	3 762 527	3 398 093	-9,69	81,23
Midea (CPR/REF/61/DEM/503)	2 514 507	3 842 156	3 938 004	2,49	56,61

Différence 1: Différence entre les CDI communiqués dans le rapport d'achèvement et ceux indiqués dans la proposition initiale

Différence 2: Différence entre les CDI communiqués dans le rapport d'achèvement et ceux alloués par le Fonds multilatéral

101. Le projet de Yantai Moon se détache du lot et exige une explication, du fait des grandes différences dans certaines catégories de coûts entre les coûts prévus et réels, ce qu'indique tableau 5 ci-dessous. Les écarts de prix n'ont pas été expliqués dans le rapport.

**Tableau 5. Catégories de coûts**

Catégorie	Prévus (\$US)	Réels (\$US)	Différence
Modification de la chaîne de fabrication	1 183 000	1 625 537	37 %
Fabrication des prototypes	474 095	1 119 506	136 %

102. En ce qui concerne les différences entre les coûts prévus et réels dans les sous-catégories de coûts, les rapports des projets concernant Tong Fang et Yantai Moon ne donnent aucune explication à ce sujet, à la différence des rapports de Meizhi et de Midea. La présente discussion se concentre donc sur les données fournies spécifiquement par Midea, du fait que les deux rapports de données sont très complets et fournissent le même genre d'informations. Pour la facilité des références, l'Annexe VI du présent document fournit les détails sur les différences de coûts communiqués par Midea.

103. Certaines des différences au niveau des coûts ont été expliquées comme suit :

- a) Le coût réel des tests combinés sur la pression et les fuites de pré-chargement H<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> était de 74 444 \$US comparés au budget approuvé de 32 000 \$US. La raison donnée est que le budget approuvé n'était pas suffisant, et qu'à l'avenir des coûts plus élevés devraient indiqués au budget du système des tests de fuite ;
- b) Le coût du local d'entreposage sécurisé pour le HC-290 était 59 841 \$US, tandis que le budget approuvé était de 32 961 \$US. La raison en est que le bénéficiaire a installé un local d'entreposage plus grand que celui nécessaire à une seule chaîne, afin de subvenir à l'avenir aux besoins des chaînes supplémentaires de HC-290 ;
- c) Le coût du réservoir de stockage des HC-290 et des conduits, y compris l'installation, s'est élevé à 132 698 \$US, comparé à un budget approuvé de 64 039 \$US, pour la même raison que le point précédent ;
- d) Des articles supplémentaires ont été nécessaires, qui n'étaient pas initialement inscrits au budget, comme : une pompe de surpression qui assure que l'entrée de la machine de remplissage est alimentée avec du fluide frigorigène sous-refroidi, des raccords instantanés Nitto pour éviter des fuites pendant le chargement et en particulier pendant les essais, ainsi qu'une alimentation électrique à fréquence variable pour permettre un

courant 110V ou 220V selon les exigences des différents marchés A5. Ces articles supplémentaires ont entraîné des coûts additionnels supplémentaires d'un montant de 60 000 \$US ;

- e) Les coûts de la reconversion de l'échangeur de chaleur étaient trois fois plus élevés que le budget approuvé, toutefois le financement a seulement été fourni pour 60 pour cent des coûts estimatifs de reconversion, puisque la capacité de production de l'échangeur de chaleur était d'environ 330 000 unités par an (avant et après reconversion), alors que la chaîne de fabrication reconvertie avait une capacité de seulement de 200 000. Pour cette raison, le budget approuvé a été réduit selon la capacité de la chaîne. Cependant, la reconversion des équipements de l'échangeur de chaleur a dû être faite pour la pleine capacité initiale (330 000 unités) et les coûts ont été par conséquent plus élevés ; et
- f) Les coûts des autres articles étaient identiques au budget approuvé avec des différences allant jusqu'à +/- 20 pour cent.

#### Comparaison du cofinancement prévu et réel

104. Sur les 19 projets de reconversion et de démonstration couverts par cette étude, 13 projets comprenaient des discussions spécifiques sur les modalités et les sources de cofinancement, bien que seulement quatre d'entre eux aient assigné des montants au cofinancement attendu, et que trois autres (trois des projets de démonstration pour la Chine) l'aient fait une fois le projet achevé. En outre, neuf projets ont défini la source de cofinancement comme provenant des entreprises bénéficiaires, cinq d'autres sources et deux du gouvernement.

105. Le tableau 6 récapitule les informations sur les montants attribués au cofinancement, avant ou après la mise en œuvre, s'il y a lieu. Ceci indique que la valeur du cofinancement pour les projets ayant fourni les informations appropriées correspond à entre sept et 72 pour cent du coût total de projet, et dans le cas d'un projet de démonstration de la Chine, où la comparaison entre le cofinancement prévu et réel peut être faite, la différence était de 432 pour cent plus élevée pour le cofinancement réel, sans qu'aucune explication ne soit fournie. Il conviendra de noter que les projets pour l'Algérie et la Thaïlande ne sont pas encore achevés.

**Tableau 6. Valeur monétaire du cofinancement**

Projet	mise en œuvre \$US	Après mise en œuvre \$US	%*	Différence	Source
ALG/PHA/66/INV/76 (Algérie)	3 062 379	s.o.	72 %	s.o.	Entreprise
NIR/PHA/62/INV/129 (Nigéria)	1 200 000	s.o.	71 %	s.o.	Entreprise
THA/PHA/68/INV/162 (Thaïlande)	s.o.	98 000	4 %	s.o.	Gouvernement
	s.o.	840 881	29 %	s.o.	Entreprises
CPR/REF/60/DEM/498 (Chine)	s.o.	96 814	7 %	s.o.	Entreprise
CPR/REF/60/DEM/499 (Chine)	392 786	1 697 694	30 %	432 %	Entreprise
CPR/REF/61/DEM/502 (Chine)	s.o.	1 523 093	45 %	s.o.	Entreprise
CPR/REF/61/DEM/503 (Chine)	s.o.	1 554 037	28 %	s.o.	Entreprise

\* Pourcentage de la valeur de cofinancement par rapport au coût total de projet.

\*\* Pour cinq entreprises jusqu'à présent. Le cofinancement par chaque entreprise a varié de 10 pour cent à 75 pour cent, avec une moyenne de 25 pour cent du coût total de projet individuel.

106. En ce qui concerne d'autres sources de cofinancement mentionnées par cinq pays de l'étude, chacun de ces pays a mentionné le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), un pays a cité la GIZ<sup>14</sup>, et deux pays d'autres sources. Toutes ces sources sont mentionnées en tant que moyens d'accroître les efforts dans le secteur et pas directement pour le cofinancement du projet en question. Elles ont détaillées à l'Annexe VII du présent document.

### **Entretien après-vente**

107. Du fait du manque de retour d'information, déjà précédemment mentionné, il n'est pas possible de rendre compte sur les questions reliées à l'entretien après-vente, telle que la disponibilité et l'accessibilité des pièces de rechange et des frigorigènes, ainsi que sur les questions d'installation et des coûts après-vente, y compris l'acceptation sur le marché des nouveaux produits. Seuls les plans sur les formations portant sur l'entretien sont examinés dans la section sur le renforcement des capacités dans le présent document. On notera que sans un mécanisme de rapport proprement établi, ces questions ne seront jamais portées à connaissance, du fait qu'il n'existe pas de rapport après-achèvement défini dans la structure de gestion de projet du MLF. Une recommandation appropriée à ce sujet a été déjà faite dans le cadre d'une autre question.

### **Conclusions et recommandations**

#### *Cadres politiques, juridiques et réglementaires*

108. Il faudrait exiger des propositions de projet incluant des solutions de remplacement inflammables, légèrement inflammables ou toxiques, qu'elles présentent soit les normes et les codes nationaux appropriés existants relatifs à l'utilisation de la solution de remplacement des HCFC sélectionnée et l'infrastructure associée de certification de produit si ils sont déjà en place dans le pays, soit les plans correspondants pour la création de telles normes et infrastructure. Il faudrait également assurer que les rapports périodiques mentionnent les progrès réalisés dans la mise en œuvre de tels normes et codes, s'il y a lieu.

109. Les expériences des pays essayant d'établir des synergies entre leur programme du MLF et d'autres programmes énergétiques indépendants pourraient être diffusées vers d'autres pays pouvant être intéressés par des initiatives semblables.

110. Il serait également intéressant pour de futures initiatives semblables de développer plus avant une étude sur les expériences acquises en matière de processus de certification de produit, couvrant les différentes étapes, leur durée réelle, les difficultés principales rencontrées et leur solution, de sorte que les résultats puissent être partagés avec d'autres pays.

#### *Questions se rapportant à la technologie*

111. L'assistance technique fournie par le MLF pourrait se concentrer sur l'amélioration des infrastructures et des procédures de gestion de projet au niveau national, et fournir des conseils sur la mise en place des normes adéquates et des processus afférents pour l'utilisation des solutions de remplacement choisies pendant la préparation et mise en œuvre de projet, afin d'éviter des retards non nécessaires.

112. Les rapports d'achèvement de projet et les rapports périodiques devraient être adaptés pour répondre au besoin d'informations et d'évaluation du Comité exécutif et de l'ensemble de la communauté du Protocole de Montréal, et les formats correspondants devraient être modifiés en conséquence et mis en application. Une révision des formats appropriés devrait être réalisée après une évaluation complète du besoin d'informations du Comité exécutif.

---

<sup>14</sup> Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agence allemande de coopération internationale).

113. La diffusion des précieuses informations fournies par les projets de démonstration pourrait atteindre un plus large public en produisant une documentation structurée sur ce sujet mise à disposition au moyen de différents moyens de diffusion, dont l'Internet, visant des plateformes spécifiques, afin de servir de lignes directrices initiales à des initiatives semblables.

114. L'expérience des efforts gouvernementaux déployés pour s'assurer que les leaders des marchés nationaux et régionaux approuvent la technologie à faible PRG souhaitée, comme ceci a été le cas en Indonésie et en Thaïlande, pourrait être présentée dans des documents informatifs qui seraient diffusés dans d'autres pays.

115. On pourrait demander aux pays de faire un rapport sur les projets terminés deux ans après leur achèvement, par exemple, si le Comité exécutif le juge approprié, afin de mettre en place un mécanisme pour vérifier la durabilité du projet à moyen terme. Une agence d'exécution a suggéré qu'au lieu d'imposer plus d'obligations de rapports aux pays, l'Unité suivi et évaluation du MLF pourrait avoir pour objectif de réaliser périodiquement une étude sur les projets achevés, rendant ainsi cette étude indépendante et crédible.

116. Une autre recommandation d'une agence d'exécution sur la durabilité était qu'il serait intéressant que l'étude explore davantage la dimension de l'efficacité énergétique, à savoir ce qui doit être en place pour s'assurer d'une adhésion au niveau du consommateur afin qu'il achète des climatiseurs à base de produits de remplacement davantage écoénergétiques, et de découvrir si ces nouveaux appareils sont plus chers et de combien, et aussi d'évaluer le rôle des tests et de la mise en application. Les attentes du MLF quant à une efficacité énergétique améliorée et des liens avec les initiatives nationales (normes) en accord avec le financement fourni concourent également à cet aspect.

#### *Assistance technique et sensibilisation*

117. Des approches complètes ou innovantes en matière de renforcement des capacités devraient être diffusées au profit d'autres pays, même si certaines de ces expériences peuvent sembler en principe seulement applicables aux pays ayant de plus grandes infrastructures et des niveaux de ressources comparativement plus élevés, telle la Chine et l'Indonésie.

118. Afin de pouvoir mesurer les résultats réels des stratégies de sensibilisation, il faudrait exiger des propositions de projet qu'elles incluent les mesures ou évaluation initiale de la variable devant être modifiée, par exemple, les dispositions du public cible avant la mise en œuvre des activités de sensibilisation, ainsi qu'une mesure semblable correspondante après la mise en œuvre.

#### *Questions financières*

119. Les rapports d'achèvement examinés ne contiennent pas tous le même genre d'informations sur les coûts. À cet égard, il serait utile, dans la perspective d'analyses futures, d'établir pour ces rapports un format minimum, fournissant une réponse satisfaisante à tous les besoins d'information du Comité exécutif.

120. Une agence d'exécution a noté que l'étude théorique s'appuyait largement sur des informations prévues du fait que de nombreux projets se trouvaient dans les premières phases de mise en œuvre. Cette agence estimait nécessaire une mise à jour ou une étude semblable dans ce secteur à une date ultérieure, lorsqu'il y aurait davantage d'informations sur la mise en œuvre et de résultats de projet. Ceci serait encore plus utile pour des projets de phase II et au-delà.

121. Une agence d'exécution a indiqué que les conclusions se rapportant aux aspects financiers n'examinent pas comment le manque de fonds ou de fonds supplémentaires des mesures afférentes

d'efficacité énergétique au niveau de l'usine et au niveau national influent sur la prise de décision sur les types de technologies, sur l'acceptation du produit ainsi que la pénétration sur le marché et la durabilité.

*Deuxième phase de l'étude*

122. L'un des objectifs de la phase suivante de cette étude pourrait être de se renseigner sur le temps pris par l'introduction des normes exigées pour l'usage des réfrigérants inflammables et légèrement inflammables, tout spécialement en Chine, en Indonésie, au Nigéria et en Thaïlande, sachant que ceci a été l'obstacle principal à une mise en œuvre plus facile. Les mesures prises en ce qui concerne ces obstacles et l'achèvement des projets de reconversion concernés devraient également être examinées, en accordant une attention spéciale aux questions de sécurité, de qualité du produit et de durabilité.

123. La deuxième phase de cette étude tirerait profit d'une meilleure compréhension des projets pour la Chine, l'Indonésie, le Nigéria et la Thaïlande, ceci pour trois raisons : tous ces pays sont sur la bonne voie ; ils emploient des solutions de remplacement qui exigent des normes spécifiques pas toujours utilisées dans les pays ; la plupart d'entre eux ont utilisé des approches innovatrices qui aideront à mieux comprendre la complexité et les défis de ce type de reconversions. Une étude plus avant des projets concernant la République islamique d'Iran et le Liban peut également être intéressante du fait que ces projets ont été achevés respectivement en avance et dans les délais, bien que l'utilisation du HFC-410A comme solution de remplacement risque de réduire quelque peu l'intérêt de ces expériences. En plus, les projets pour l'Algérie, le Bahreïn et la Jordanie montrent des retards importants qui semblent indépendants des questions techniques et peuvent fournir ainsi une meilleure compréhension des défis administratifs et autres pour la mise en œuvre dans les délais requis des projets de reconversion.

**RECOMMANDATION**

124. Le Comité exécutif pourrait envisager de :

- a) Prendre note de l'étude théorique sur l'évaluation des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication d'équipements de réfrigération et de climatisation contenue dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/9 ; et
- b) Inviter les agences bilatérales et d'exécution à appliquer, s'il y a lieu, les résultats et les recommandations de l'étude théorique sur l'évaluation des projets d'élimination des HCFC dans le secteur de la fabrication d'équipements de réfrigération et de climatisation, lors de la conception et de la mise en œuvre des projets dans ce secteur.

## Annex I

### TERMS OF REFERENCE FOR THE DESK STUDY OF THE EVALUATION OF REFRIGERATION AND AIR-CONDITIONING (RAC) MANUFACTURING PROJECTS

#### Background

1. At its 54<sup>th</sup> meeting, the Executive Committee approved guidelines for the preparation of HCFC phase-out management plans (HPMPs) and released funding in advance to the implementing agencies (IAs) to begin HPMP preparations<sup>15</sup>. The guidelines adopted a staged approach that allows for updates as new technologies are developed. Subsequently, at its 55<sup>th</sup> meeting the Executive Committee invited bilateral and IAs to prepare and submit proposals for demonstration projects for the conversion of HCFC in the RAC manufacturing sub-sectors to low-global warming potential (GWP) technologies to identify all the steps required and to assess their associated costs<sup>16</sup>. Following decision 55/43, four demonstration projects were implemented in various subsectors in China<sup>17</sup>. In addition, about fourteen countries submitted stand-alone investment projects and projects included in their HPMP to phase out HCFC-22 in several subsectors and applications in the RAC sector. Due to complicated technical issues involved, some of the investment projects also included technical assistance components.

#### Objective and scope

2. The desk study will provide background information on the progress made in the phasing-out of HCFC in the RAC manufacturing sector. It will examine projects in various RAC sub-sectors, namely: room air conditioning, commercial refrigeration, industrial refrigeration and air-conditioning (ICR) and will address issues related to low GWP alternatives. It may indicate areas and topics for a more in-depth, detailed evaluation, with concrete objectives and scope that could be useful for the implementation of RAC projects associated with stage II of HPMP.

3. The desk study will focus on the following:

#### Policy, legal and regulatory frameworks

4. The guidelines for preparing HPMPs encouraged countries to revise their licensing systems to accommodate the adjustments required by the phasing-out of HCFCs, to include a monitoring and control system as well as other policies activities to address HCFC in the RAC sector. The following issues will be addressed:

- (a) Were existing policies reviewed to facilitate the phase-out of HCFCs in RAC sector and in the introduction of HCFC-free RAC technology? What actions were taken in the area of policies legislation 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?

---

<sup>15</sup> Decision 54/39.

<sup>16</sup> Decision 55/43.

<sup>17</sup> Conversion from HCFC-22 to ammonia/CO<sub>2</sub> technology in the manufacture of two-stage refrigeration system; conversion of room air-conditioning compressor manufacturing from HCFC-22 to propane; conversion from HCFC-22 technology to HFC-32 technology in the manufacture of commercial air-source chillers/heat pumps; and conversion from HCFC-22 to propane.

- (d) How has energy efficiency been addressed relative to policies and regulations identified?
- (e) Were there inspections and certification infrastructure, standardized technical testing, 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

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

- (a) Were there delays in project implementation and if so what were their causes?
- (b) 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?
- (c) How did projects deal with issues related to safety and flammability, high GWP and toxicity? Were there requirements for additional investments on safety equipment and systems? Were the various components needed available? How was the commissioning of equipment done?
- (d) How did the international companies influence the adoption of the alternative technology? How did SMEs implement the phase-out process?
- (e) 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?
- (f) Were the manufacturing plant equipment destroyed, and, if not, why?

#### Technical assistance and awareness

6. 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.

7. 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 challenge. 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 information about the new technology?

#### Financing-related issues

8. 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 determination of the split between energy costs and other operating costs when applicable.

9. The study 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

10. The desk study 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. How did the servicing sector manage with the introduction of low GWP alternatives?

#### Methodology and schedule of submission

11. The desk study will include an in-depth review of the existing documentation as well as the information gathered from interviews and discussions with members of the Secretariat, bilateral and IAs.

12. The findings from the desk study, as well as lessons learned and recommendations, will be presented to the Executive Committee for consideration at the 75<sup>th</sup> meeting. Further data collection and analysis may be needed, which will require field visits in a number of selected countries during the second stage of the evaluation.

13. A budget of US \$12,000 was approved for this desk study component of the evaluation at the 73<sup>rd</sup> meeting<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Decision 73/7(c), UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/62.



**Annex II**

**LIST OF PROJECTS INCLUDED IN THE STUDY**

**CONVERSION PROJECTS FOR THE RAC MANUFACTURING SECTOR**

<b>N°</b>	<b>Project</b>	<b>Agency</b>	<b>Title</b>
1	ALG/PHA/66/INV/76 (Algeria)	UNIDO	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (conversion from HCFC-22 in the manufacture of room air conditioners at Condor)
2	ARG/REF/61/INV/163 (Argentina)	Italy	Phase-out of HCFC-22 in the room and unitary air-conditioning equipment manufacturing sector
3	ARG/REF/61/INV/164 (Argentina)	UNIDO	Phase-out of HCFC-22 in the room and unitary air-conditioning equipment manufacturing sector
4	ARM/PHA/62/INV/06 (Armenia)	UNDP	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (Conversion of Saga Ltd, commercial refrigerator appliances and cold rooms)
5	BAH/PHA/68/INV/27 (Bahrain)	UNIDO	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (phase-out of HCFC-22 from the manufacturing of central air-conditioning and window air-conditioning at Awal Gulf manufacturing company)
6	CPR/PHA/64/INV/512 (China)	UNDP	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (industrial and commercial refrigeration and AC sector plan)
7	CPR/PHA/64/INV/513 (China)	UNIDO	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (room air-conditioner manufacturing sector plan)
8	IDS/PHA/64/INV/193 (Indonesia)	UNDP	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (refrigeration sector plan) (Conversion from HCFC-22 to HFC-32)
9	IDS/PHA/64/INV/195 (Indonesia)	UNDP	HCFC phase-out management plan (AC sector plan) (stage I, first tranche)
10	IRA/PHA/63/INV/199 (Islamic Republic of Iran)	UNDP	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (AC sector plan)
11	JOR/REF/60/INV/86 (Jordan)	UNIDO	Phase-out of HCFC-22 and HCFC-141b from the manufacture of unitary air-conditioning equipment at Petra Engineering Industries Co.
12	JOR/PHA/65/INV/91 (Jordan)	IBRD	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (air-conditioning sector plan)
13	LEB/PHA/64/INV/74 (Lebanon)	UNDP	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (AC sector plan) (Conversion at Lematic s.a.l., to HFC-410A)
14	MEX/PHA/73/INV/172 (Mexico)	Germany	HCFC phase-out management plan (stage II, first tranche) (HC demonstration and training)
15	NIR/PHA/62/INV/129 (Nigeria)	UNIDO	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (Demonstration project for the production of hydrocarbon refrigerant (UNDP))
16	SYR/REF/62/INV/103 (Syrian Arab Republic)	UNIDO	Phase-out of HCFC-22 and HCFC-141b from the manufacture of unitary air-conditioning equipment and rigid polyurethane insulation panels at Al Hafez Group
17	THA/PHA/68/INV/162 (Thailand)	IBRD	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (residential air-conditioning group project)
18	TUN/PHA/72/INV/57 (Tunisia)	France	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (residential air-conditioning manufacturing sector plan)
19	YUG/PHA/62/INV/38 (Serbia)	UNIDO	HCFC phase-out management plan (stage I, first tranche) (Phase-out of HCFC used in manufacturing refrigeration and air-conditioning equipment)

Note: only the first tranche is presented for projects with multiple tranches approved (China, Indonesia, Islamic Republic of Iran, Lebanon, Nigeria, Thailand and Tunisia)

### DEMONSTRATION PROJECTS FOR THE RAC MANUFACTURING SECTOR

<b>Project</b>	<b>Agency</b>	<b>Title</b>
ASP/REF/69/DEM/56 (Asia region)	UNEP	Promoting low-global warming potential refrigerants for air-conditioning sectors in high-ambient temperature countries in West Asia
ASP/REF/69/DEM/57 (Asia region)	UNIDO	Promoting low-global warming potential refrigerants for air-conditioning sectors in high-ambient temperature countries in West Asia
CPR/REF/60/DEM/498 (China)	UNDP	Demonstration project for conversion from HCFC-22 technology to HFC-32 technology in the manufacture of commercial air-source chillers/heat pumps at Tsinghua Tong Fang Artificial Environment Co. Ltd. (Tong Fang for short)
CPR/REF/60/DEM/499 (China)	UNDP	Demonstration project for conversion from HCFC-22 technology to ammonia/CO2 technology in the manufacture of two-stage refrigeration systems for cold storage and freezing applications at Yantai Moon Group Co. Ltd. (Yantai Moon for short)
CPR/REF/61/DEM/502 (China)	UNIDO	Demonstration sub-project for conversion of room air-conditioning compressor manufacturing from HCFC-22 to propane at Guangdong Meizhi Co. (Meizhi for short)
CPR/REF/61/DEM/503 (China)	UNIDO	Demonstration sub-project for conversion from HCFC-22 to propane at Midea Room Air-conditioning Manufacturing Company (Midea for short)

Annex III

OVERVIEW OF PROJECTS INCLUDED IN THE STUDY

CONVERSION PROJECTS

N°	Project	Agency	Alt	Status	Approved Duration	Actual Duration	Delay	Ongoing Duration	Ongoing Delay	Disb. Rate (*)	
					Months						
1	ALG/PHA/66/INV/76	UNIDO	HFC-32	ONG	12			38	26	0.45%	
2	ARG/REF/61/INV/163	Italy	NA	ONG	37			59	22	40.67%	
3	ARG/REF/61/INV/164	UNIDO	HFC-410A	ONG	36			59	23	72.40%	
4	ARM/PHA/62/INV/06	UNIDO	HC-290	COM	24	36	12			100.00%	
5	BAH/PHA/68/INV/27	UNIDO	HFC-410A/ HFC-32	ONG	24			30	6	1.41%	
6	CPR/PHA/64/INV/512	UNDP	HFC-410A/ HFC-32	FIN	12	29	17			100.00%	
7	CPR/PHA/64/INV/513	UNIDO	HC-290/ HFC-161	ONG	12			47	35	90.00%	
8	IDS/PHA/64/INV/193	UNDP	HFC-32	ONG	20			47	27	86.91%	
9	IDS/PHA/64/INV/195	UNDP	HFC-32	ONG	20			47	27	0.00%	
10	IRA/PHA/63/INV/199	UNDP	HFC-410A	FIN	47	32	-15			100.00%	
11	JOR/REF/60/INV/86	UNIDO	HFC-410A	ONG	18			62	44	69.14%	
12	JOR/PHA/65/INV/91	IBRD	HFC-410A	ONG	24			43	19	0.00%	
13	LEB/PHA/64/INV/74	UNDP	HFC-410A	FIN	24	24	-			100.00%	
14	MEX/PHA/73/INV/172	Germany	HC-290	ONG	25			7		0.00%	
15	NIR/PHA/62/INV/129	UNIDO	HC-600 and HC-290	COM	12	36	24			68.00%	
16	SYR/REF/62/INV/103	UNIDO	HFC-410A	ONG	31			54	23	9.22%	
17	THA/PHA/68/INV/162	IBRD	HFC-32	ONG	11			30	19	0.00%	
18	TUN/PHA/72/INV/57	France	HFC-32	ONG	36			13		0.00%	
19	YUG/PHA/62/INV/38	UNIDO	R-717 / HFC-410A HC-290	ONG	24			54	30	41.97%	

(\*) Disbursement rate in MF inventory of projects

Note: only the first tranche is presented for projects with multiple tranches approved (China, Indonesia, Islamic Republic of Iran, Lebanon, Nigeria, Thailand and Tunisia, etc.)

### DEMONSTRATION PROJECTS

N°	Project	Agency	Alt	Status	Approved Duration (months)	Actual Duration (months)	Delay (months)	Ongoing Duration (months)	Ongoing Delay (months)	Disb. Rate (%)
1	ASP/REF/69/DEM/56	UNEP	NA	ONG	15			26	11	34.53
2	ASP/REF/69/DEM/57	UNIDO	Several	ONG	14			26	12	4.04
3	CPR/REF/60/DEM/498	UNDP	HFC-32	ONG	18			62	44	98.38
4	CPR/REF/60/DEM/499	UNDP	Ammonia/CO <sub>2</sub>	ONG	18			62	44	100.00
5	CPR/REF/61/DEM/502	UNIDO	Propane	COM	26	41	15			89.29
6	CPR/REF/61/DEM/503	UNIDO	Propane	ONG	26			59	33	69.30

### BRIEF PROGRESS UPDATE AS OF 75<sup>TH</sup> EXECUTIVE COMMITTEE MEETING

#### CONVERSION PROJECTS

N°	Project	Progress
1	ALG/PHA/66/INV/76	No update
2	ARG/REF/61/INV/163	No update
3	ARG/REF/61/INV/164	No update
4	ARM/PHA/62/INV/06	An action plan was developed to contact SAGA to start project cancellation.
5	BAH/PHA/68/INV/27	No update
6	CPR/PHA/64/INV/512	No update
7	CPR/PHA/64/INV/513	No update
8	IDS/PHA/64/INV/193	Completed in 2014. During the year 2014, project implementation was undertaken satisfactory in large beneficiary enterprises.
9	IDS/PHA/64/INV/195	During the year 2014, project implementation was undertaken satisfactorily in large beneficiary enterprises.
10	IRA/PHA/63/INV/199	Financially completed in 2013. (*)
11	JOR/REF/60/INV/86	Some delays occurred during the production of the heat exchangers by the supplier, but the situation was solved. Equipment installed in March 2015. Contract prepared and signed for final IOC payment.
12	JOR/PHA/65/INV/91	No update
13	LEB/PHA/64/INV/74	Financially completed in 2013
14	MEX/PHA/73/INV/172	No update
15	NIR/PHA/62/INV/129	No update
16	SYR/REF/62/INV/103	For the time being, any activity involving the procurement and delivery of equipment in the company's facilities is not possible due to the situation in the country. Prototype units working on R410A selected.
17	THA/PHA/68/INV/162	No update
18	TUN/PHA/72/INV/57	Agreement AFD/UNIDO signed in Jan 2015 and all funds have been transferred to UNIDO for implementation. Technical assistance activities are ongoing for the participating companies.
19	YUG/PHA/62/INV/38	Conversion of 2 enterprises has been completed and technology fully committed.

<b>N°</b>	<b>Project</b>	<b>Progress</b>
		Train the trainer component was achieved in parallel with the up-date of the policies and regulations on the certification system.

(\* ) Note by the implementing agency: Please note that the project is still under implementation and the final milestones would be completed by end of the year 2015. Please note that these projects are sectoral and/or have funding disbursed over multiple tranches.

### **DEMONSTRATION PROJECTS**

<b>N°</b>	<b>Project</b>	<b>Progress</b>
1	ASP/REF/69/DEM/56	No update
2	ASP/REF/69/DEM/57	Prototypes are being built and are undergoing preliminary tests at respective OEM testing sites. Testing on prototypes commenced in July 2015. Continuous process, until all prototypes have been tested: receiving sample refrigerants, compressors; building of prototypes; shipment of prototypes to testing facility.
3	CPR/REF/60/DEM/498	No update
4	CPR/REF/60/DEM/499	No update
5	CPR/REF/61/DEM/502	Project will be financially completed upon clearance of all obligations.
6	CPR/REF/61/DEM/503	No update



**Annex IV**

**ASPECTS FOR ADOPTION OF ALTERNATIVES IN SELECTED COUNTRIES**

<b>Project</b>	<b>Alternative</b>	<b>Aspects for adoption of alternative</b>
ALG/PHA/66/INV/76	HFC-32	<p>HFC-410A chosen initially due to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lower LCCP than HCFC-22 giving it a positive climate impact;</li> <li>• Speedy application to meet the 2015 reduction step because of the availability of kits;</li> <li>• Reasonable incremental capital cost: a relatively limited conversion of tools and equipment is needed;</li> <li>• Affordable component and refrigerant gas prices that limit the incremental operating cost;</li> <li>• Market acceptability as some foreign companies and governmental institutions in Algeria are already specifying it in their project requirements.</li> </ul>
IDS/PHA/64/INV/193 and IDS/PHA/64/INV/195	HFC-32	<p>HFC-410A chosen initially due to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proven and reasonably mature technology</li> <li>• End-product properties and performance should be maintained</li> <li>• Cost-effective conversion with minimal disruption of current manufacturing operations</li> <li>• Compliance with established local and international standards for health safety and environment</li> <li>• Low overall direct and indirect CO<sub>2</sub>-equivalent emissions</li> <li>• Implementable in a relatively short time frame</li> </ul>
THA/PHA/68/INV/162	HFC-32	<p>HFC-410A chosen initially due to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HFC-410A was originally chosen due to wide market presence, and acceptability, proven and trusted technology, and availability of parts at competitive prices.</li> <li>• On this basis, all the domestic residential air-conditioner manufacturers have originally requested assistance to convert to R-410A technology.</li> </ul>
TUN/PHA/72/INV/57	HFC-32	<p>HFC-410A chosen initially due to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Market availability of alternatives is very limited in the Tunisian market; the two only companies in this sector which have moved away from HCFC-22 systems (Société SICAD Coala and New Tabrid Company) have both started working with HFC-410A. Other companies in the sector which are considering phase-out of HCFC-22 in their production processes have taken such conversions as an example to follow, due to the fact that both companies are major players in the Tunisian market.</li> <li>• In this context, consideration of alternatives other than HFC-410A will require a significant degree of technical assistance in order to familiarize companies in the sector with alternatives other than HFC-410A.</li> </ul>



**Annex V**

**COMPARISON OF PLANNED VERSUS ACTUAL COSTS**

**Tong Fang (CPR/REF/60/DEM/498)**

Item	Type	Inventory (Allocated funds)	Original proposal	Completion report
C1	ICC	552,928	905,050	830,344
C2	IOC*	676,408	904,445	
C3	Contingency		90,505	
C4	Total1 (C1+C2+C3)	1,229,336	1,900,000	830,344
C5	Counterpart			96,814
C6	Total2 (C4-C5)		1,900,000	733,530
C7	Local ownership		100%	
C8	Requested grant (~C6*C7)		1,900,000	

\* IOC to be disbursed in the following two years, only ICC disbursed so far

**Yantai Moon (CPR/REF/60/DEM/499)**

Item	Type	Inventory (Allocated funds)	Original proposal	Completion report
C1	ICC	2,847,668	3,150,442	4,188,630
C2	IOC*	1,116,790	1,207,300	
C3	Contingency		315,044	
C4	Total1 (C1+C2+C3)	3,964,458	4,672,786	4,188,630
C5	Counterpart		392,786	1,697,694
C6	Total2 (C4-C5)		4,280,000	2,490,936
C7	Local ownership		100%	
C8	Requested grant (~C6*C7)		4,280,000	

\* IOC to be disbursed in the following two years, only ICC disbursed so far

**Meizhi (CPR/REF/61/DEM/502)**

Item	Type	Inventory (Allocated funds)	Original proposal	Completion report
C1	ICC	1,875,000	3,762,527	3,398,093
C2	IOC*			
C3	Contingency		333,628	
C4	Total1 (C1+C2+C3)	1,875,000	4,096,155	3,398,093
C5	Counterpart			1,523,093
C6	Total2 (C4-C5)		4,096,155	1,875,000
C7	Local ownership		60%	
C8	Requested grant (~C6*C7)		2,543,685	

**Midea (CPR/REF/61/DEM/503)**

Item	Type	Inventory (Allocated funds)	Original proposal	Completion report
C1	ICC	2,514,507	3,842,156	3,938,004
C2	IOC*	1,512,000	2,140,000	
C3	Contingency		333,323	
C4	Total1 (C1+C2+C3)	4,026,507	6,315,479	3,938,004
C5	Counterpart			1,554,037
C6	Total2 (C4-C5)		6,315,479	2,383,967
C7	Local ownership		80%	
C8	Requested grant (~C6*C7)		5,102,304	

\* IOC to be disbursed in the following two years, only ICC disbursed so far



Annex VI

COMPARISON OF PLANNED VERSUS ACTUAL COSTS OF SPECIFIC ITEMS (CASE OF MIDEA)

Conversion details	Budget (USD)	Budget (USD) *	Actual cost (USD)	MLF financing (USD)	Company co-financing (USD)	Remarks
Assembly line relocation	117,000	117,000	227,302	140,400	86,902	The beneficiary has installed a new line, instead of converting the original one. This was the main reason for the higher costs. 20 per cent beyond the budget was compensated in line with existing MLF rules
Antistatic floor and ground circuit in the hazardous areas						
Power distribution explosion-proof modification for the production line variable frequency power supply						
Nitto quick coupling for the products						Additional items purchased that were required. 275 units of quick couplings were purchased for charging to avoid leakage. Frequency power supply was required since various countries have various needs and the tests have to be made accordingly
Function test units adjusted to the properties of HC-290 (including electrical safety tester and new quick connectors)	85,000	85,000	99,365	85,000	14,365	30 test units, difference less than 20 per cent
New refrigerant charging machines (including the transportation pump in the storage room)	100,000	320,000	352,143	320,000	32,143	Difference less than 20 per cent
Gas detection (included in the safety system)	-					
Safety ventilation system for HC-290-based RAC production line	80,000					
Safety alarm system for HC-290-based RAC production line and HC-290 storage room	140,000					
Ex-proof R290 storage room	32,961	32,961	59,841	32,961	26,880	The beneficiary installed a bigger storage room than required for the one line in order to cater for the needs of additional HC-290 lines in future. 20 per cent beyond the budget was compensated in line with MLF rules
New storage tank for HC-290 and New HC-290 pipeline installation for the production line and HC-290 storage room	64,039	64,039	132,698	76,847	55,851	
Ex-proof vacuum pumps	-	-	88,198	-	88,198	Not eligible item
Vacuum meter						
Vacuum measuring system modification						
He leak testing system	32,000	32,000	74,444	38,400	36,044	The budget approved was not sufficient and in future higher cost should be approved for a He leak testing system. 20 per cent beyond the budget was compensated in line with MLF rules

Conversion details	Budget (USD)	Budget (USD) *	Actual cost (USD)	MLF financing (USD)	Company co-financing (USD)	Remarks
New portable HC-290 detectors for production line/test room/storage and new helium leak detector for heat exchanger	80,000	80,000	83,200	80,000	3,200	Difference less than 20 per cent
Lokring sealing machine	60,000	60,000	11,762	11,762	-	
Conversion of various parts of the high speed fin press and its stacker, fixtures and parts	103,700	417,850	1,646,337	459,635	1,186,702	The production capacity of the heat exchanger was about 330,000 unit per year (before and after conversion), while the converted production line had a capacity of only 200,000. For this reason, the approved budget was reduced according to the line capacity. However, the conversion of the heat exchanger producing equipment had to be done for the original full capacity (330,000 units) and thus, costs were consequently higher.
Procurement of moulds for fin press	314,150					
Conversion of the Ø9.52-sized hair pin bending machine to Ø5-sized one, new tools.	24,000	24,000	62,698	24,000	38,698	
Conversion of the Ø9.52-sized connection curve bending machine to Ø5-sized one, new tools.	12,000	12,000	18,651	12,000	6,651	
Conversion of the Ø9.52-sized cutting machine to Ø5-sized one, new tools.	15,000	15,000	23,810	15,000	8,810	
Conversion of the Ø9.52-sized CNC tube bending machine to Ø5-sized one, new tools	16,000	16,000	21,746	16,376	5,370	
Conversion of the Ø9.52-sized automatic tube end processing machine to Ø5-sized ones, new tools	13,000	13,000	10,397	10,397	-	
For small diameter of tube	198,250	332,450	660,317	332,450	327,867	
For small diameter of tube	134,200					
For small diameter of tube	20,000	20,000	19,381	19,381	-	
New cleaning machine for Ø5-sized tubes	18,000	18,000	18,730	18,730	-	
Explosion-proof modification of the function test	20,000	259,000	326,984	284,900	42,084	
Capacity test unit suitable for HC-290 RAC	159,000					
Life test units suitable for HC-290 RAC	80,000					
Ex-proof recovery stations for HC-290	10,000	10,000	see remarks			Will be additional costs and are required as eligible items

- Aggregated budget

Annex VII

OTHER SOURCES FOR CO-FUNDING

PROJECT	PLANNED
CPR/PHA/64/INV/513	<ul style="list-style-type: none"> <li>FECO has recently started the implementation of a GEF project related to the RAC sector. Some non-investment technical assistance components (e.g. modification of training curricula, awareness programme etc.) of this project will be implemented in such a way that their outcome would give benefits the aims of this HPMP.</li> <li>FECO in cooperation with GIZ is finalizing a project introducing HC technology at a RAC manufacturer in China. This project will also help to collect experience using this new technology and promote its early penetration into the industry. It will also contribute to the introduction to the market of HC based RAC products.</li> </ul>
JOR/PHA/65/INV/91	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jordan Renewable Energy Efficiency Fund (JREEF - investment). US\$40 million credit line for investments in clean energy, including for scaling up EE in residential, commercial and industrial sectors with assistance from GEF, World Bank and AFD. Technical support would be available to the sector, including non-eligible enterprises.</li> <li>GEF/UNDP Energy Efficiency Standards and Labelling project (TA). US\$2 million (\$1 million GEF) to reduce GHGs from energy consumption in appliances by transforming the market through energy labels and minimum energy performance standards. Energy labelling for AC is in effect as of July 2011.</li> <li>USAID Energy Efficiency Program (Energy Efficiency Regulatory Incentive Mechanism for Jordan). US\$29 million – 2012 up to total \$77 million over ten years to encourage fast deployment of EE measures through the electricity transmission and distribution companies. Testing laboratory for AC benchmarking, testing and enforcement is currently being procured.</li> </ul>
LEB/PHA/64/INV/74	<ul style="list-style-type: none"> <li>Currently, the GEF-V programming cycle is underway and the country is exploring possibilities to seek GEF financing for energy efficiency improvements in the refrigeration and air conditioning sectors, for a project to be developed and submitted during 2012.</li> </ul>
MEX/PHA/73/INV/172	<ul style="list-style-type: none"> <li>In view of the urgency of phasing out the most potent ozone-depleting HCFC, the Government and UNIDO are seeking funding from two sources to assist Whirlpool Mexico to phase out over 1,700 MT of HCFC-141b: GEF; NAMA*</li> </ul>
THA/PHA/68/INV/162	<ul style="list-style-type: none"> <li>For a conducive environment for adoption of more energy-efficient but also more expensive air-conditioning appliances, it was agreed to pair the development and implementation of the group air-conditioning investment component of the Stage I HPMP, as well as the proposed associated TA (promotion of non-HCFC based RAC equipment in green buildings) with the proposed GEF “green energy for low-carbon growth” in Thailand project. The proposed US\$10 million in GEF funds is hoped to leverage another US\$20-25 million from the Government of Thailand.</li> </ul>

\* The NAMA (Nationally Appropriate Mitigation Actions) Facility is a joint programme of the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB), the UK Department of Energy and Climate Change (DECC), the Danish Ministry of Climate, Energy and Building (MCEB) and the European Commission.