



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



Distr.
GENERALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/9
24 octobre 2017

FRANÇAIS
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITE EXECUTIF
DU FONDS MULTILATERAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL
Quatre-vingtième réunion
Montréal, 13-17 novembre 2017

**RAPPORT FINAL SUR L'ÉVALUATION DES PROJETS
SUR LES REFROIDISSEURS AVEC DES MODALITÉS DE COFINANCEMENT**

Contexte

1. Lors de sa 77^e réunion, le Comité exécutif a approuvé la deuxième phase de l'évaluation des projets sur les refroidisseurs avec des modalités de cofinancement et les termes de référence s'y rapportant (décision 77/7). L'évaluation faisait suite à une étude théorique présentée à la 68^e réunion¹ qui analysait des projets de démonstration, dont quatre à un niveau national, trois recouvrant plusieurs pays d'une même région, et un projet mondial couvrant plusieurs pays appartenant à différentes régions géographiques. Comme le démarrage des projets de démonstration avait subi d'importants retards, les rapports d'avancement étaient limités au moment de la réalisation de l'étude théorique. C'est pourquoi la deuxième phase de l'évaluation, qui comprenait des visites de terrain, a été reportée en attendant que les projets se trouvent dans une phase de mise en œuvre plus avancée.

Méthodologie

2. Dans les huit pays suivants - l'Argentine, le Brésil, la Colombie, Cuba, la Jordanie, les Philippines, le Soudan et la Thaïlande -, des projets ont été choisis pour faire l'objet de visites de terrain. Plusieurs consultants ont été sélectionnés pour effectuer des rapports nationaux (un ou deux pays par consultant). Ils se sont rendus dans les pays, ont rassemblé des données et ont rédigé des rapports de pays. Chaque consultant a ensuite préparé un rapport de synthèse récapitulatif, analysant et comparant les résultats principaux des rapports de pays, et formulant les enseignements à en tirer afin d'aider à améliorer la mise en œuvre de projet.

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/10 et Add.1.

3. L'évaluation, effectuée au niveau du pays, a porté sur les progrès réalisés par les activités de projet en direction des objectifs fixés et dans les domaines pertinents du point de vue institutionnel, législatif, du financement et de la mise en œuvre, conformément aux termes de référence. Elle a analysé les informations liées au fonctionnement des projets avec divers mécanismes financiers, à la fois dans le secteur public et privé ; elle a évalué s'il y avait suffisamment de mesures incitatives en place pour catalyser le remplacement des refroidisseurs sans les ressources provenant du Fonds multilatéral, et examiné les problèmes, dans le secteur privé comme dans le secteur public, dans les pays où les fonds destinés au remplacement des refroidisseurs étaient réduits.

4. Sur la base des résultats provenant des études de cas de pays, le rapport final récapitule les enseignements tirés et fournit des recommandations, qui pourraient contribuer au développement de futures politiques au sujet des activités d'élimination du HCFC dans des pays visés à l'article 5.

Portée du document

5. Ce document présente les principales conclusions des rapports de pays ; les résultats de chacune des questions spécifiques identifiées dans les termes de référence de l'étude, à savoir : contexte national des refroidisseurs ; questions institutionnelles et législatives ; questions se rapportant au financement ; questions de mise en œuvre ; et une recommandation.

6. Le document contient également les annexes suivantes :

Annexe I Termes de référence pour l'évaluation des projets sur les refroidisseurs avec des modalités de cofinancement

Annexe II Projets de démonstration sur les refroidisseurs et évaluation des études de cas

Résultats principaux

7. Du fait des changements dynamiques intervenant dans le nombre et dans la composition du parc des refroidisseurs, l'enquête sur ces derniers et la base de données correspondante nécessitent des mises à jour périodiques, qui pourront également aider à déterminer la demande de SAO dans le pays. Un grand nombre de reconversions peuvent se produire en dehors de la portée du projet. Par conséquent, il serait souhaitable que, dans les pays ayant des projets de remplacement des refroidisseurs, les unités nationales de l'ozone (UNO) élaborent un inventaire des refroidisseurs utilisant des SAO encore en fonctionnement, tirant le meilleur parti possible des informations ayant déjà été rassemblées, et qu'elles évaluent le résultat de l'enquête initiale lors de la détermination de la portée d'un futur projet et du niveau de financement. Les UNO auront également besoin de mettre en place et d'entretenir des relations avec les fournisseurs locaux de refroidisseurs, ce qui faciliterait la réalisation de l'enquête et la tenue à jour de la base de données.

8. L'efficacité énergétique et les économies d'énergie sont des moteurs importants dans les décisions prises sur le remplacement de refroidisseurs par leurs propriétaires. Les coûts de l'électricité et leur dynamique aussi bien que la situation géographique et les conditions climatiques sont des paramètres importants dans l'évaluation des économies d'énergie. Cependant, un refroidisseur représente seulement une part de la consommation d'électricité de l'ensemble du système de climatisation, ce qui fait que plusieurs autres facteurs importants sont à prendre en compte lors de la prise de décision du remplacement des refroidisseurs. Le rétro-commissionnement, qui représente une approche plus complète, pourrait être envisagé par des propriétaires d'immeubles.

9. Des politiques claires doivent être en place lorsqu'on remplace des refroidisseurs utilisant des HCFC et la participation à un stade précoce des départements locaux chargés de l'énergie ainsi que les entreprises de services écoénergétiques (ESCO) faciliteront la mise en œuvre du remplacement des

refroidisseurs. Une attention toute particulière devra être accordée aux difficultés qui risquent de surgir en voulant assurer la coordination et la participation des ministères et des départements locaux tout en élaborant des projets complexes et à multiples facettes. Dans un pays, l'intervention de crédits bancaires en faveur de l'efficacité énergétique et de l'ESCO n'a pas abouti ; elle a toutefois aidé au développement de mécanismes financiers par une banque privée/publique et a ensuite été proposée à d'autres banques, aux utilisateurs finaux et aux entreprises de services écoénergétiques. En outre, ce programme financier a créé certains instruments, dont une police d'assurance destinée à éviter le risque de non-conformité aux économies d'énergie envisagées.

10. Dans certains pays, les subventions d'un taux de 20 pour cent n'ont pas été suffisantes pour convaincre les propriétaires de refroidisseurs de remplacer leur équipement. La disponibilité de prêts bonifiés pourrait être attrayante et les inciter à envisager de remplacer les refroidisseurs contenant des CFC. En conséquence, les entités gouvernementales concernées devront faire plus largement connaître les avantages écoénergétiques et le recouvrement des coûts liés au remplacement des vieux refroidisseurs d'un mauvais rendement énergétique par des équipements modernes.

11. Lors de la mobilisation de fonds pour des opérations appropriées d'efficacité énergétique avec l'aide du financement du Fonds multilatéral (FML) et du Fonds pour l'environnement mondial (FEM), il faudrait tenir compte du calendrier de conformité au Protocole de Montréal et ajuster les délais des projets en conséquence. La combinaison des ressources issues du FML et du FEM dans le projet mondial sur les refroidisseurs a abouti à des structures et à des procédures pesantes de mise en œuvre, accompagnées d'exigence de remise de rapports d'avancement distincts, moyennant un financement d'un montant relativement peu élevé. Ces procédures doivent être rationalisées et simplifiées. Il y a lieu de croire que le mécanisme de financement carbone a conduit à surcharger les projets de procédures de suivi et de vérification, exerçant un effet dissuasif sur les propriétaires de refroidisseurs.

12. Les projets de remplacement de refroidisseurs devraient tenir compte, lors de l'établissement du budget d'ensemble, des possibilités de récupération et de recyclage du pays. Les UNO devraient être plus activement impliquées dans la comptabilisation des frigorigènes récupérés et réutilisés dans des opérations de remplacement de refroidisseurs. Dans un pays, la mise en place d'un système de refroidissement/chauffage urbain a abouti au démantèlement de trois refroidisseurs à base de CFC et a permis de réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments reliés à ce dispositif central. Ce système, installé loin des zones d'habitations, a fait la démonstration des possibilités d'utiliser en toute sécurité un frigorigène naturel (ammoniac).

13. Il serait souhaitable que le PNUE compile et diffuse les informations utiles sur les expériences liées au remplacement des refroidisseurs à base de CFC, notamment sur l'efficacité énergétique et les économies d'énergie potentielles, les trousseaux à outils élaborés (Philippines), ainsi que les fiches d'analyse de la régression et d'analyse des investissements. Ceci aiderait les propriétaires de refroidisseurs à évaluer l'efficacité de leurs installations existantes ainsi que le taux de rendement interne s'ils décidaient de remplacer leurs refroidisseurs existants.

14. Les résultats correspondant à chacune des questions spécifiques identifiées dans les termes de référence de l'étude sont présentés ci-dessous.

Examen des projets sur les refroidisseurs

15. Les résultats de la mise en œuvre des projets de démonstration sur les refroidisseurs couvrent le nombre de refroidisseurs remplacés, les SAO récupérées, l'efficacité énergétique améliorée dans les refroidisseurs remplacés, et la durée du projet. Le Comité exécutif avait fixé comme objectif global pour les six projets de démonstration examinés le remplacement d'au moins 216 refroidisseurs utilisant des CFC par des solutions de remplacement sans CFC et à plus haut rendement énergétique. Les agences d'exécution ont fait passer cet objectif à 496 unités au moyen du cofinancement émanant d'autres sources

dans des projets mis en œuvre dans les huit pays examinés dans le présent document. Cependant, le nombre total des refroidisseurs remplacés a été de 135 unités (soit 27 pour cent de l'objectif fixé). Ce nombre incluait le remplacement aux Philippines de 57 refroidisseurs à base de HCFC et de 7 à base de HFC par des unités fonctionnant avec du HFC-134a d'une plus grande efficacité énergétique.

16. La durée de la mise en œuvre du projet a varié de 56 à 145 mois avec, en moyenne, des retards de mise en œuvre de presque trois ans par rapport à l'objectif approuvé. Le remplacement des refroidisseurs a commencé dans plusieurs pays deux ou trois ans après que les CFC aient été éliminés et que l'ensemble des refroidisseurs à base de CFC ait déjà été remplacé par leurs propriétaires et ceci en raison de l'obsolescence des équipements, de la disponibilité des solutions de rechange d'un meilleur rendement énergétique, d'un manque de pièces de rechange, des coûts d'entretien élevés, et d'une pénurie prévue ou réelle des CFC pour l'entretien et sans financement externe.

17. Par exemple, les objectifs d'élimination de la consommation de CFC aux Philippines et en Thaïlande étaient respectivement de 22 tonnes PAO et de 13,2 tonnes PAO. Les objectifs prévus pour soutenir le respect des obligations d'élimination du CFC en vertu du Protocole de Montréal n'ont pas été atteints, excepté partiellement en Thaïlande, où le projet a abouti à une réduction de la consommation de CFC de 3,460 tonnes PAO, soit 26 pour cent de l'objectif. En Colombie, en Inde, aux Philippines, et au Soudan, le remplacement des refroidisseurs à base de CFC s'est produit au-delà de l'objectif d'élimination de 2010. Le remplacement des refroidisseurs à base de CFC a eu lieu avant 2010 à Cuba et en Jordanie, et pourrait avoir eu un effet sur la réduction de la consommation de CFC.

18. En 2001, le Brésil a effectué une enquête dans 12 états comptant 700 refroidisseurs utilisant du CFC, et a ensuite extrapolé les données à 14 autres états, obtenant ainsi un parc total de 1 250 unités de refroidisseurs centrifuges à base de CFC. La majorité des refroidisseurs existants ont été installés entre les années 1970 et le début des années 1990, avec une vie économique restante allant jusqu'à 10 ans. L'enquête suivante a été réalisée en 2014 et a montré que le nombre de refroidisseurs restants à base de CFC était de seulement 18 très vieux équipements, avec une capacité totale de réfrigération de 9 000 tonnes, ne pouvant pas se qualifier pour le remplacement. Par la suite, le volet de remplacement des refroidisseurs a été exclu du projet. Les objectifs du projet ont fait l'objet d'une réorientation afin d'évaluer l'efficacité énergétique des bâtiments (rétro-commissionnement).

19. L'objectif de réduction de la demande de frigorigènes CFC après 2010 à l'aide des CFC récupérés à partir des refroidisseurs démantelés n'a été que partiellement atteint. Aucune obligation spécifique n'a été communiquée concernant la quantité de frigorigènes récupérée et réutilisée. Au total, 23 tonnes PAO de frigorigènes à base de CFC et de HCFC ont été récupérées dans les huit pays de l'échantillon. La majeure partie de cette quantité a été stockée et attend la destruction.

20. Un paramètre important pour le remplacement des refroidisseurs à base de CFC était l'efficacité énergétique des nouveaux refroidisseurs, qui déterminait par la suite la période d'amortissement des investissements. Dans la majorité des projets, le taux spécifique de consommation d'énergie du nouveau refroidisseur devait être égal ou inférieur à 0,63 kW/tonne de frigorigène (TR) et il devait y avoir une différence d'au moins 0,3 kW/TR entre l'efficacité du vieux et du nouveau refroidisseur. Ce paramètre a constitué le plus important critère pour sélectionner les candidats au remplacement dans tous les projets. Les fournisseurs ont garanti l'efficacité énergétique des nouveaux refroidisseurs sans SAO. L'efficacité des vieux refroidisseurs ne pouvait pas être déterminée au Soudan étant donné qu'ils ne fonctionnaient plus depuis longtemps au moment du remplacement.

21. Le calcul de l'économie d'énergie exige de mesurer et de suivre les données liées à la production d'énergie du refroidisseur à remplacer, à la consommation d'électricité du nouveau refroidisseur, et à la puissance de refroidissement. Ceci nécessite l'installation d'enregistreurs de données connectés, dans certains cas, à la base de données afin de garder la trace de toutes les données produites par les différentes activités de remplacement. Aux Philippines, le centre de surveillance des données a rassemblé et analysé

des données produites par les enregistreurs de données de 41 refroidisseurs connectés ; le système produit automatiquement des rapports, qui sont électroniquement transmis aux bénéficiaires du projet et aux bureaux gouvernementaux concernés (incluant : efficacité moyenne, économies d'énergie et réduction d'émissions de CO₂). Le total des économies d'énergie réalisées en tant que résultat du projet était de 34,95 GWh/an, et la réduction cumulée des émissions de carbone en tant qu'avantage direct du projet était de 151,4 kilotonnes d'équivalent CO₂.

22. En Thaïlande, l'installation des enregistreurs de données sur chacun des refroidisseurs remplacés était exigée, la responsabilité de la vérification de l'efficacité du refroidisseur revenant aux propriétaires des sites. Les fournisseurs d'équipement ont aidé au maniement des enregistreurs de données. L'évaluation de l'efficacité énergétique a été basée sur quatre enregistrements de données rassemblés à cet effet, et sur les données d'énergie communiquées pour les endroits restants. Les économies d'énergie résultant de 17 refroidisseurs remplacés étaient de 15,6 GWh/an et 53 kilotonnes d'équivalent CO₂.

23. Les informations sur les économies d'énergie et la réduction d'émissions n'ont pas été fournies pour les projets restants. Il y a eu une amélioration relative du taux moyen d'efficacité énergétique (kW/TR) entre les vieux et les nouveaux refroidisseurs. À Cuba, on a essayé de mesurer tous les paramètres pour déterminer l'efficacité énergétique des refroidisseurs nouvellement installés. Les résultats n'ont pas été reconnus comme étant satisfaisants du fait que le refroidisseur fonctionnait sur une charge partielle. L'efficacité énergétique relative a été estimée entre 15 et 50 pour cent, uniquement sur la base de la comparaison de la consommation d'électricité. En l'absence de systèmes de mesure installés tels que les enregistreurs de données, la Colombie et la Jordanie ont fait part d'une amélioration relative de l'efficacité énergétique moyenne (kW/TR), exprimée en pourcentage, entre les vieux et les nouveaux refroidisseurs. En Argentine, les vieux refroidisseurs ont été remplacés par des installations qui sont plus efficaces, mais aucune mesure des paramètres spécifiques n'a été réalisée. L'efficacité énergétique au Soudan n'a pas pu être déterminée du fait que les vieux refroidisseurs ne fonctionnaient plus depuis longtemps.

Contexte national des refroidisseurs

Enquêtes sur les refroidisseurs

24. Au moment de la préparation des projets de remplacement des refroidisseurs, il n'y avait pas d'inventaire actualisé disponible pour les refroidisseurs à base de CFC. Les huit projets évalués se situaient dans des pays dont les enquêtes sur le secteur des refroidisseurs avaient été réalisées en 2005, ou avant cette date, pour des projets approuvés lors des 47^e ou 48^e réunions. En Thaïlande, l'enquête datait de 1998. Par conséquent, il n'était pas facile d'obtenir des données complètes et exactes sur le parc des refroidisseurs du pays. Les bases de données des fournisseurs de refroidisseurs ont été considérées comme étant une bonne source de données. Cependant, les fournisseurs étaient souvent peu disposés à partager ce genre d'informations avec les agences d'exécution, du fait de la concurrence sur le marché. Des accords spéciaux de confidentialité ont été parfois signés pour faire avancer les choses.

25. Les refroidisseurs identifiés ont fait l'objet d'une procédure de sélection en utilisant des critères d'admissibilité basés sur l'âge du refroidisseur, la durée de vie restante, la capacité de refroidissement et l'efficacité énergétique. Le nombre de refroidisseurs admissibles au financement risque ainsi de ne représenter qu'une fraction de tous les refroidisseurs identifiés. Les études de cas de pays ont souligné que l'enquête devrait être mise à jour dans un laps de temps relativement court après la dynamique des changements intervenue dans le parc des refroidisseurs.

26. L'inventaire de 2013 a révélé l'existence d'environ 130 000 refroidisseurs au Brésil, d'une capacité totale d'environ 3,2 millions de TR. Selon des estimations récentes, les refroidisseurs à base de HCFC représentent approximativement sept pour cent du parc total des refroidisseurs. Au cours des dix dernières années, l'utilisation des refroidisseurs à base de HCFC dans les nouveaux systèmes avait

diminué sensiblement en raison de la pénétration agressive sur le marché des équipements à base de HFC. On pense que les refroidisseurs contenant des HCFC seront remplacés d'ici 2025 par des solutions alternatives en raison de la rupture prévue de l'approvisionnement en HCFC-22.

27. Actuellement, pratiquement aucun refroidisseur à base de CFC ne reste en fonction dans les pays couverts par l'évaluation, excepté l'Argentine et peut-être les Philippines. À l'exception de l'Argentine, il n'y a aucune demande de CFC récupérés à partir des refroidisseurs remplacés, et stockés par des propriétaires de refroidisseurs et des centres de régénération. Les pays sont confrontés à un problème de collecte, de confinement et de destruction des frigorigènes à base de CFC stockés.

Coût de l'électricité

28. Le coût de l'électricité est un facteur important dans la réponse apportée par les propriétaires de refroidisseurs aux propositions de participer aux programmes de remplacement. Le coût de l'électricité et les subventions gouvernementales diffèrent dans les huit pays examinés. En Argentine, l'électricité était subventionnée, ce qui, jusqu'à une époque récente, avait constitué un obstacle à la promotion du remplacement des refroidisseurs. En dépit de leur âge, les équipements peuvent encore être en bon état du fait de la faible utilisation des refroidisseurs dans le climat de l'Argentine, et de la disponibilité de pièces de rechange. Les CFC récupérés/régénérés sont toujours disponibles pour tout complément nécessaire pour les systèmes. La subvention de 20 pour cent offerte par la Banque mondiale n'était pas attrayante pour la majorité des propriétaires de refroidisseurs et les circonstances locales n'ont pas stimulé la recherche de financement pour des dépenses d'investissement. La Banque mondiale a négocié une augmentation de la subvention allant jusqu'à 33 pour cent.

29. Entre décembre 2015 et janvier 2017, les prix de l'électricité ont augmenté considérablement en Argentine (de 400 à 800 pour cent selon le tarif). Une campagne de publicité ciblant les propriétaires de refroidisseurs et faisant la promotion des avantages des refroidisseurs à haut rendement énergétique est prévue. Le manque imminent de CFC récupérés/régénérés sera également largement affiché. Les stocks de CFC-11 et de CFC-12 récupérés semblent être limités, ce qui devrait également attirer davantage de propriétaires de refroidisseurs à envisager le remplacement de leurs installations d'un mauvais rendement énergétique.

30. À Cuba, le coût de l'électricité, habituellement alimentée par des générateurs à essence, est élevé et fluctue en fonction du prix du pétrole. Ainsi, l'utilisation responsable de l'énergie est réglementée et strictement contrôlée par le gouvernement ; un quota annuel est fixé pour les utilisateurs et des pénalités sont appliquées si la consommation dépasse le quota établi. L'efficacité énergétique a été le moteur principal de la mise en œuvre réussie du projet. Par conséquent, le projet a été bien accueilli et progresse de manière satisfaisante avec le soutien du gouvernement.

31. En Colombie, le coût de l'électricité est perçu comme étant élevé par les utilisateurs (0,15 \$US/ kWh). Des subventions sont offertes aux ménages aux revenus faibles,² mais la climatisation est toujours perçue comme un produit de luxe. En raison des coûts initiaux élevés des systèmes centraux basés sur les refroidisseurs, des systèmes biblocs et multiblocs sont installés dans les nouvelles constructions et également en remplacement des vieux systèmes centraux.

Situation géographique

32. La situation géographique d'un pays et ses conditions climatiques ont un impact sur la demande d'énergie pour la climatisation et ultérieurement sur les économies d'énergie potentielles. Les gains d'efficacité énergétique dépendent du nombre d'heures de travail au cours de l'année. Dans des

² On l'estime leur nombre à 13 400 000, soit 85 pour cent de la population, et seulement 1500 000 d'entre eux ont un dispositif de climatisation.

entreprises liées à la climatisation, le climat, qui est un facteur très important, est habituellement représenté par une mesure connue sous le nom de degrés-jours de climatisation (*cooling-degree-days* ou CDD)³, qui fournit un index de la demande énergétique pour refroidir les espaces intérieurs. En termes de CDD, Cuba, la Thaïlande et les Philippines sont parmi les nombreux pays tropicaux ayant la demande énergétique la plus élevée pour la climatisation. L'index de CDD détermine le nombre d'heures de fonctionnement du refroidisseur, les économies d'énergie et la période d'amortissement. L'index de CDD varie de manière significative selon l'endroit du projet de remplacement des refroidisseurs.⁴

Questions institutionnelles et législatives

Stratégie de remplacement des refroidisseurs

33. Avant le démarrage des projets de remplacement des refroidisseurs, il n'existait pas dans les pays en cours d'évaluation de stratégie nationale spécifique en place pour éliminer les refroidisseurs à base de CFC. Les plus larges objectifs stratégiques proviennent des calendriers d'élimination des SAO qui sont soit en conformité avec les exigences du Protocole de Montréal ou même les dépassent. Cette stratégie comporte habituellement l'interdiction des importations des refroidisseurs à base de CFC et des CFC, conformément au calendrier d'élimination adopté. Les refroidisseurs à base de CFC installés pouvaient continuer à être utilisés tant qu'il y avait des CFC stockés et recyclés permettant l'entretien des refroidisseurs (après l'interdiction des importations de CFC).

34. Dans le cadre de la stratégie d'élimination des SAO mise en œuvre par le bureau philippin de l'ozone, le secteur public comme le secteur privé ont été tenus de respecter le calendrier d'élimination. Une des réglementations adoptées stipule que d'ici au 1^{er} janvier 2025, toutes les importations de HCFC-123 en tant qu'agent de refroidissement pour les refroidisseurs et en tant qu'agent extincteur sera absolument interdit, excepté dans le secteur de l'entretien. Pour les HCFC, des quotas distincts ont été fixés pour le HCFC-22, le HCFC-123 et le HCFC-141b. Ceci aidera les propriétaires de refroidisseurs qui ont remplacé leurs vieux refroidisseurs par de nouveaux équipements contenant du HCFC-123, leur permettant de faire fonctionner leurs équipements jusqu'à leur fin de vie utile.

35. La politique d'économie d'énergie adoptée par le gouvernement de la Thaïlande a inclus des mécanismes de financement, qui ont couvert dans tout le pays le remplacement précoce des refroidisseurs à base de CFC au mauvais rendement énergétique, en fournissant des crédits à faible intérêt. Aucun mécanisme semblable n'a été mis en place dans les autres pays évalués. Toutefois, la Banque mondiale est d'avis qu'avec un taux prouvé de rendement interne élevé, le gouvernement ne devra pas nécessairement fournir des incitatifs supplémentaires pour remplacer les refroidisseurs restants à base de CFC si le secteur privé reçoit toutes les informations nécessaires, accompagnées d'un message clair du gouvernement.

Coordination

36. Le mécanisme de coordination a été intégré dans la conception de projet. L'ampleur de la portée du mécanisme de coordination et de la participation des organismes gouvernementaux respectifs et des autres parties prenantes a donc varié selon la conception de projet et le mécanisme financier impliqué. Par

³ L'index degrés-jours de climatisation est calculé en déduisant 18 de la température extérieure quotidienne moyenne exprimée en degrés Celsius et en additionnant seulement les valeurs positives au cours d'une période fixe, par exemple, une année entière. Le choix de 18 degrés comme température extérieure de base correspondant à la chaleur additionnelle produite par des occupants et leurs activités, ayant pour résultat une température intérieure moyenne de 21 degrés – température habituelle d'une pièce - quand il fait 18 degrés dehors. Pour une température extérieure moyenne supérieure à 18 degrés, la plupart des bâtiments nécessite un refroidissement afin de maintenir une température intérieure de 21 degrés.

⁴ Colombie : Carthagène 3805, Medellin 1581, Bogota 66 ; Brésil : Brasilia 1668 ; les Philippines : Manille 3947 ; Thaïlande : Bangkok 5167.

exemple, aux Philippines, la participation du gouvernement à la mise en œuvre des projets sur les refroidisseurs variait d'un projet à l'autre. La participation des fournisseurs de refroidisseurs et des entreprises de services écoénergétiques (ESCO) dans la mise en œuvre d'un projet a contribué avantageusement à mettre les refroidisseurs sur la voie de l'installation et a augmenté le décaissement des fonds liés au projet pour le paiement de subventions aux propriétaires de refroidisseurs. La volonté des entreprises de services énergétiques d'assumer les risques liés aux économies d'énergie prévues était l'un des obstacles majeurs aux investissements dans l'efficacité énergétique. La volonté des ESCO soit d'investir dans la phase initiale soit d'assurer les meilleures pratiques en matière d'entretien en échange d'un paiement contractuel d'un pourcentage des économies d'énergie réalisées a aidé les propriétaires d'immeubles à adhérer au marché des ESCO et à accroître ce dernier.

37. Dans le cas de Cuba, de nouveaux partenariats améliorés ont été établis entre le fonds bilatéral d'assistance du Canada (Mesure d'Action précoce en matière de technologie – *Technology Early Action Measures ou TEAM*) assuré par Environnement Canada, les fonds d'affectation thématiques (TTF) du PNUD, SMARDT (une entreprise canadienne), et le gouvernement de Cuba fournissant des fonds de contrepartie. Plusieurs ministères nationaux ont été étroitement engagés dans la mise en œuvre du projet, à savoir le ministère du Tourisme, le ministère de la Santé, le Conseil scientifique, et le ministère de la Culture. Chacun des ministères faisait fonctionner au moins un atelier s'occupant des réparations et de l'entretien des systèmes de climatisation et de refroidisseurs. Ils ont tous participé à l'exécution du projet dans la pratique et à des activités de sensibilisation. Les projets de démonstration ont contribué de manière significative à créer les partenariats nécessaires au sein des parties prenantes.

38. En Colombie, un partenariat réussi s'est établi entre l'UNO et l'entreprise publique de Medellin pour le démantèlement de trois refroidisseurs à base de CFC situés dans le bâtiment du gouvernement provincial et dans le bureau local des douanes. Les systèmes de climatisation contenant des CFC ont été remplacés par une installation de refroidissement/chauffage urbain utilisant de l'ammoniaque et des refroidisseurs à absorption. La mise en œuvre de ce vaste projet a exigé une coordination étroite avec le fournisseur suisse du système et les autorités locales.⁵ La collaboration avec le SECO (le Secrétariat d'Etat suisse à l'économie), participant aussi au cofinancement, a été essentiel pour le développement du projet de refroidissement urbain de La Alpujarra, ainsi que la collaboration et l'engagement du MADS (*Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*), de l'UTO (unité nationale de l'ozone) et de l'APC (*Agencia Presidencial de Cooperacion Internacional*). L'accord signé pour le projet « Zones thermiques de la Colombie » permettra également de reproduire des projets similaires. Ces derniers sont actuellement envisagés à Bogota, Cali, Carthagène et Barranquilla.

39. Au Brésil, le PNUD a introduit le projet de remplacement des refroidisseurs comme faisant partie d'une entreprise beaucoup plus vaste intitulée « Transformation du marché en faveur de l'efficacité énergétique au Brésil ». Ce projet de grande ampleur avait pour objectif d'augmenter les investissements en faveur de l'efficacité énergétique dans les bâtiments privés et publics. L'accent a été mis sur la démonstration du potentiel de l'efficacité énergétique du rétro-commissionnement des bâtiments, y compris l'installation de refroidisseurs n'utilisant pas de CFC, en prenant en main les obstacles techniques et financiers existant dans le pays. Cette approche comprenait le renforcement des capacités ainsi qu'un meilleur accès au financement pour des initiatives visant l'efficacité énergétique en vue « d'influencer, de transformer et de développer le marché orienté vers l'exploitation écoénergétique des bâtiments au Brésil et de s'engager dans la voie d'une consommation d'énergie utilisant moins intensivement le carbone et plus durable. »

⁵ Le gouvernement de la province d'Antioquia, le Conseil des douanes provincial, le ministère de l'Environnement et du Développement durable, et l'Office présidentiel pour la coopération internationale

40. La mise en œuvre de ce projet ambitieux a exigé la participation du PNUD, du FEM, du FML, de la Banque interaméricaine de développement (BID) et d'un certain nombre d'instances brésiliennes.⁶ Les négociations entre le FEM et la BID sur les conditions de financement et de garantie ont pris environ cinq ans. Néanmoins, il y a eu un décaissement de niveau zéro dans le cadre du volet des refroidisseurs et par la suite, le nombre de refroidisseurs utilisant des CFC est devenu négligeable dans le pays. L'évaluation de mi-parcours a recommandé de restructurer le projet.

41. Les principaux problèmes dans la mise en œuvre du projet se rapportaient à l'absence d'une politique énergétique destinée à promouvoir l'efficacité énergétique dans les exploitations de bâtiments et au manque d'un cadre réglementaire. Le volet du remplacement des refroidisseurs a été retiré et inclus dans un nouveau projet PNUD/FML prenant en charge l'intégration du remplacement des refroidisseurs dans l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments par le biais de l'assistance technique et de la formation destinées au personnel responsable de l'entretien et aux propriétaires des bâtiments. Un composant dédié du projet fournit une assistance technique aux propriétaires de quatre bâtiments sélectionnés pour le remplacement de refroidisseurs en tant qu'élément du processus de rétro-commissionnement.

Secteurs public et privé

42. Les conceptions de projet ne font généralement pas la différence entre les refroidisseurs du secteur public et ceux du secteur privé car il n'est pas possible de déterminer à l'avance quel propriétaire de refroidisseur peut soumettre une demande d'aide. Les problèmes auxquels les secteurs sont confrontés sont toutefois différents. Le secteur public est dépendant des allocations budgétaires pour ses dépenses d'investissement et il est donc peu probable qu'il dispose d'un capital initial à investir dans le remplacement de refroidisseurs. Une législation et une bureaucratie strictes constituent d'autres barrières avant d'accéder au financement. Dans le secteur privé, l'instabilité économique, le manque de moyens financiers, les garanties insuffisantes et les taux d'intérêt élevés ont entraîné l'ajournement des projets nécessitant d'importants capitaux.

43. Le PNUD a rendu compte du projet de la Colombie, qui se trouvait dans sa phase initiale, et s'applique à des propriétaires du secteur privé et public. Il s'avère que travailler avec les propriétaires privés peut être plus facile, du fait du système plus simple d'obtention des économies liées aux gains d'énergie : le propriétaire investit dans la reconversion et réalise ensuite des économies au niveau de la facture d'énergie. Les budgets sont moins simples dans le secteur public. Par exemple, dans certains cas, le processus d'obtention d'approbation de l'investissement est long, et dans d'autres cas, les économies monétaires réalisées grâce aux gains d'énergie ne sont pas nécessairement perçues par le département qui décide d'investir dans les refroidisseurs, rendant le processus potentiellement plus complexe. D'un autre côté, l'exemple de la Colombie montre que le secteur public peut investir des ressources importantes (6,6 millions \$US) pour construire une installation de refroidissement urbain. À Cuba, le gouvernement a investi avec succès dans le remplacement des refroidisseurs dans un secteur d'une importance cruciale (hôpitaux). On a observé en Argentine et au Soudan un cofinancement important de la part du secteur public pour acheter des équipements auxiliaires.

44. L'Autorité de production d'électricité de Thaïlande (EGAT) mettait en œuvre son propre programme sur les refroidisseurs, qui était complémentaire du projet du FEM /FML parce que sa cible principale était le secteur public. Le programme d'EGAT n'offrait pas de garantie en cas de déficiences d'ordre technique ni de vérification indépendante des résultats, et n'a pas publié d'études de cas détaillées.

⁶ Entreprise de recherche énergétique, ministère des Mines et de l'Énergie, Agence brésilienne de l'énergie électrique, ministère de la Planification, Banque brésilienne de développement, ministère des Finances et programme national d'économie d'énergie électrique.

Diffusion des informations

45. Les divers projets de démonstration ont joué un rôle important dans la conception et la mise en œuvre des stratégies et des activités d'élimination des refroidisseurs. Les procédures opérationnelles complètes élaborées dans le cadre du projet pilote en Thaïlande, qui incluaient une méthodologie visant entre autres à mesurer les performances énergétiques de base et les conditions des contrats d'entretien, ont été adoptées par le secteur privé (c.-à-d., les fournisseurs de refroidisseurs). Ces procédures ont été appliquées en dehors du projet, soutenant le programme de remplacement des refroidisseurs axé sur le marché et encouragé par le gouvernement. Les résultats du projet et l'incidence des activités de diffusion ont contribué à la mise en place en Thaïlande des *Green Leaf Programs* qui ont été créés par l'Association hôtelière thaïe en vue de rendre l'industrie du tourisme plus verte. Ces programmes - toujours en place - incluaient d'éviter l'utilisation des refroidisseurs à base de CFC.

46. Le projet thaïlandais de remplacement de refroidisseurs dans les bâtiments a servi de base pour une étude plus poussée sur le remplacement de refroidisseurs, à savoir l'étude sur le remplacement des refroidisseurs réalisée en Inde, qui a déterminé que l'obstacle au remplacement des refroidisseurs pourrait être surmonté à l'aide d'une mesure incitative de réduction d'environ 20 à 30 pour cent du coût d'un nouveau refroidisseur. Le projet mondial de remplacement des refroidisseurs qui a suivi, a tiré un certain nombre d'enseignements et d'expériences du projet de la Thaïlande et de sa conception, telle que le besoin de mettre en place des systèmes de surveillance, qui ont été reproduits dans les projets de l'Inde et des Philippines. Les modèles de financement établis sur les co-avantages dérivés de la synergie entre l'amélioration de l'efficacité énergétique et le remplacement des frigorigènes ont été utilisés dans tous les projets évalués, à l'exception du Soudan. Même si la conception et la mise en œuvre réelles du programme ont varié en fonction des circonstances locales, les matériaux techniques développés en Thaïlande en tant qu'élément du processus d'évaluation ont été adaptés pour être utilisés dans d'autres pays. Une série d'ateliers et de conférences a été organisée internationalement sur la diffusion des informations et des expériences acquises au cours de la mise en œuvre du projet thaïlandais.

47. Les activités portant sur la diffusion des informations en relation avec le remplacement de refroidisseurs par des solutions de remplacement écoénergétiques se poursuivent en tant qu'élément des projets de démonstration approuvés lors des 47^e et 48^e réunions. Aux Philippines, 26 séminaires de formation ont été organisés pour le personnel participant au programme de remplacement des refroidisseurs. Des matériaux d'information, d'enseignement et de communication ont été développés en tant que composantes des activités du projet, en particulier un documentaire vidéo. En octobre 2016, un atelier a été organisé pour développer un plan pour assurer la durabilité du projet après la fin du financement alloué par Banque mondiale. Des stratégies ont été développées et communiquées aux autorités gouvernementales concernées.

Efficacité énergétique

48. En décembre 2013, une étude de cas a été réalisée pour démontrer le potentiel d'accroissement de l'efficacité énergétique ainsi que les avantages économiques et environnementaux obtenus à partir du remplacement des refroidisseurs à base de CFC dans les locaux du ministère des Finances, situé à Brasilia, dans le cadre du plan l'élimination des CFC. L'analyse de la consommation d'énergie a été conduite avant et après l'intervention. Il s'est avéré que le remplacement des refroidisseurs en tant que tel contribuait de manière insignifiante à la réduction de la consommation d'énergie. Une meilleure efficacité énergétique aurait été obtenue en utilisant une approche fondée sur le rétro-commissionnement dans laquelle l'intégralité du système de réfrigération aurait été examinée, y compris les tours de refroidissement, les pompes à eau, les systèmes électriques et les systèmes de contrôle, et les ventilateurs ainsi que d'autres équipements du bâtiment. Les résultats de cette étude de cas exigent une analyse économique plus complète, y compris les charges nécessaires et utilisées pour la climatisation, car l'immeuble de bureaux situé à Brasilia, avec un index CDD (voir plus haut) de 1668, n'avait peut-être pas

requis suffisamment d'heures de fonctionnement pour obtenir assez d'économies d'énergie grâce à l'installation de refroidisseurs à haut rendement énergétique.

49. En Colombie, des travaux seront menés à bien prochainement pour évaluer les économies d'énergie réalisées par le remplacement de six refroidisseurs contenant du CFC en dehors du projet FML/FEM. Tous les paramètres liés aux conditions de travail, à l'efficacité énergétique et aux incidences sur l'environnement seront enregistrés et analysés, et les résultats seront diffusés. Une tentative a été faite de mesurer l'efficacité énergétique du nouveau refroidisseur installé. Cependant, les résultats n'ont pas été reconnus comme étant définitifs du fait que le refroidisseur ne fonctionnait pas dans des conditions optimales.

50. En Thaïlande, un arrêté ministériel de 1995 a établi des normes de consommation d'énergie pour des systèmes de climatisation d'immeubles (refroidisseurs centrifuges) pour les systèmes existants et pour les nouvelles installations. Selon la capacité de refroidissement, l'arrêté ministériel établit que la consommation d'énergie ne devra pas excéder les 0,8 – 0,9 kW/TR pour tous les refroidisseurs centrifuges existants, et 0,67 – 0,75 kW/TR pour les nouvelles installations. Il faut reconnaître que le seuil de consommation d'énergie fixé pour les refroidisseurs à base de CFC existants n'était pas assez rigoureux pour stimuler leur remplacement précoce par un équipement au rendement énergétique plus élevé.

51. Il n'existe pas de références spécifiques aux normes existantes d'efficacité énergétique pour des refroidisseurs faisant l'objet d'une évaluation dans d'autres pays. Les Philippines ont les normes d'efficacité énergétique et les programmes de labels suivants : programme de normes d'efficacité énergétique et d'étiquetage pour les climatiseurs individuels ; programme d'étiquetage énergétique pour les réfrigérateurs et les congélateurs ; normes d'efficacité énergétique pour les lampes fluorescentes à ballast ; et normes d'efficacité énergétique et étiquetage pour les lampes fluorescentes compactes. Il n'y a aucune norme d'efficacité énergétique pour les refroidisseurs.

Questions se rapportant au financement

52. Le prêt sans intérêt fourni par le FML et le FEM a été le mécanisme financier utilisé dans la mise en œuvre du projet de remplacement des refroidisseurs en Thaïlande. Le projet a permis d'établir que la synergie de la fusion des fonds émanant de différentes sources pourrait être employée pour parvenir à des avantages environnementaux globaux complémentaires : l'élimination des SAO et la réduction des émissions des gaz à effet de serre (GES). Le projet a également démontré que des investissements dans de nouvelles solutions de remplacement écoénergétiques pourraient être amortis dans un délai de 3 à 5 ans. En raison des corrections du marché à la suite de la crise en Thaïlande, le taux d'intérêt commercialement disponible a chuté tellement bas que le tarif préférentiel offert par les subventions du FEM et du FML n'était pas compétitif. De plus, pendant la même période, le ministère de l'Énergie a proposé avec succès plusieurs dispositifs de subvention afin de favoriser l'efficacité énergétique, qui étaient plus attrayants pour le secteur privé. Dans le cadre des dispositifs financiers de ce ministère, les taux d'intérêt étaient plus faibles, les périodes de remboursement plus longues et il n'y avait aucune condition imposant de démanteler le vieux refroidisseur à base de CFC et d'installer un enregistreur de données pour le nouveau refroidisseur. Le projet conjointement financé par le FEM et le FML a donc clôturé un an plus tôt que prévu du fait de l'utilisation limitée des prêts par les propriétaires de refroidisseurs. À ce moment-là, sur les 24 refroidisseurs ciblés, 17 avaient été remplacés, mais il restait des fonds de financement importants, avec 1,3 million \$US rendu au FEM et 1,27 million \$US au FML.

53. Dans les projets de démonstration à l'étude, des incitatifs ont été fournis sur la base des considérations du rendement des investissements. Les projets approuvés à la 47^e et à la 48^e réunion ont fourni des incitatifs aux propriétaires de refroidisseurs représentant en moyenne 20 pour cent du coût d'achat d'un nouveau refroidisseur en tant que fonds de garantie partiel pour soutenir les investissements dans des refroidisseurs ne contenant pas de CFC et écoénergétiques. Cette approche avait pour objectif de

réduire directement plusieurs des risques réels et perçus du projet, en assurant effectivement un investissement récupéré sur une période de 3 à 5 ans pour les propriétaires de bâtiments ayant remplacé un vieux refroidisseur à base de CFC.

54. Le FML a alloué 1 \$US million à l'Argentine, au Brésil, à la Colombie, aux Philippines et au Soudan, 735 556 \$US à la Jordanie, et 984 553 \$US à Cuba. Tous les projets, excepté l'Argentine, la Jordanie et le Soudan, ont par la suite obtenu un cofinancement du FEM. Cuba a réussi à obtenir un cofinancement du Canada et du PNUD. L'ONUDI, cependant, a connu de graves difficultés pour obtenir un cofinancement de l'Agence Française de Développement (AFD) pour le projet du Soudan, difficultés qui ont entraîné un retard important dans la mise en œuvre, mais par la suite le problème a été résolu.

Financement des projets émanant de plusieurs sources

55. Aux Philippines, la conception de projets sur l'efficacité énergétique des refroidisseurs, en tant que volet du projet mondial de remplacement des refroidisseurs, envisageait un financement par l'intermédiaire d'un mélange de subventions émanant du FEM et du FML, d'un financement du Mécanisme de développement propre (MDP) et des ressources issues du secteur privé. Le financement du MDP n'a pas été fourni aux bénéficiaires au début du projet, mais devait être rendu disponible une fois le remplacement des refroidisseurs achevé, les réductions des émissions de CO₂ générées et vérifiées, et des réductions certifiées d'émission publiées. Il était ainsi prévu que des unités supplémentaires de refroidisseur soient remplacées en utilisant les revenus tirés des crédits carbone. Les négociations sur le cofinancement du MDP ont été difficiles et très longues.

56. En 2012, le marché du carbone en baisse a contraint de mettre fin aux accords d'achat de réduction d'émission avec les acheteurs potentiels de la Réduction d'émissions certifiée (REC). En conséquence, le projet des Philippines a été restructuré ; la suppression du volet des crédits carbone et la décision de subventionner 15 pour cent du prix fabricant des refroidisseurs ont facilité la mise en œuvre rapide du projet restructuré (c.-à-d., avec l'élimination des exigences de mesure des performances énergétiques de base, de la surveillance et de la validation des réductions d'émissions correspondant aux exigences du MDP). Des refroidisseurs écoénergétiques à base de HCFC et de HFC ont été inclus dans le programme de remplacement.

57. Il y a lieu de penser que le mécanisme de financement carbone a conduit à surcharger les projets de procédures de suivi et de vérification, exerçant un effet dissuasif sur les propriétaires de refroidisseurs. En outre, pendant la courte période de mise en œuvre du projet, aucun des propriétaires de refroidisseurs consultés ne s'est dit intéressé de dépendre des crédits carbone pour obtenir une subvention, bien que cette approche ait été conçue pour être plus lucrative qu'une subvention de départ. La plupart des propriétaires de refroidisseurs l'ont considérée comme étant trop complexe et chargée du risque de non-paiement, ce qui s'avère à présent être le cas.

58. Le projet conçu pour les Philippines présentait des problèmes qui ont rendu la mise en œuvre difficile. Les composantes du projet, financées par les différentes sources (c.-à-d., FEM, FML et crédits carbone), étaient interdépendantes, et n'étaient donc pas à l'abri des risques dus à d'autres composantes. C'est pourquoi l'effondrement du marché du carbone a non seulement affecté les composantes de projet financées par les revenus des crédits carbone, mais a également eu un impact sur l'ensemble du projet.

59. Au Brésil, le PNUD s'est lancé dans l'augmentation des investissements dans l'efficacité énergétique des bâtiments privés et publics en s'appuyant sur l'accès au financement commercial et les entreprises de services écoénergétiques (ESCO). Le programme se proposait d'encourager les synergies entre conventions avec le Protocole de Montréal afin d'inclure un volet de remplacement des refroidisseurs en tant qu'élément contribuant à augmenter l'efficacité énergétique des bâtiments, et contribuant ainsi à l'élimination des CFC. Avec le financement de 1 million \$US du FML, on prévoyait que le cofinancement émanant du FEM, de la Banque interaméricaine de développement (BID), des

banques, des ESCO et des utilisateurs finaux pourrait atteindre les 135 millions \$US. Les efforts déployés pour obtenir le cofinancement, les garanties nécessaires et les accords ont pris beaucoup de temps. La mise en œuvre du projet a rencontré d'énormes obstacles et subi des retards considérables, conduisant au retrait du volet sur les remplacements des refroidisseurs ainsi que la part du financement du FML du fait que le parc disponible de refroidisseurs contenant des CFC avait pratiquement disparu au cours de ces longs délais. Le PNUD a décidé de ne pas s'embarquer dans le remplacement des refroidisseurs à base de HCFC.

60. La mise en œuvre des projets avec le cofinancement émanant de plusieurs sources a constitué une expérience mitigée. Bien que de tels projets correspondent à un effort manifeste de reconnaître les synergies pouvant se développer entre les différents acteurs environnementaux mondiaux, ils ont également révélé la complexité que peut générer la participation de plusieurs partenaires financiers. Ces difficultés variaient de l'incapacité de synchroniser le calendrier des approbations de financement, de l'effondrement du marché du carbone, de l'impact de la crise financière de 2008 dans le cas du projet de la Thaïlande, de la concurrence des dispositions institutionnelles et de mise en œuvre (par exemple, double remise de rapports dans le cadre du FML et du FEM), aux questions concernant le caractère approprié et la disponibilité commerciale des solutions de rechange dans le cas du projet des Philippines.

61. Plus spécialement, dans le cas des projets du Brésil et des Philippines, la conjugaison des financements émanant du FML, du FEM et d'une tierce partie s'est avérée lourde de défis. Le problème pour le FEM se rapportait à la synchronisation des possibilités de mobilisation financière pour des opérations appropriées d'efficacité énergétique avec le financement du FML et son calendrier de développement, dicté par les objectifs de conformité globaux du Protocole de Montréal. Du point de vue du FML, la fenêtre de financement consacrée au remplacement des refroidisseurs contenant des CFC a été créée sur la base de la décision XVI/13 adoptée en 2004 par les Parties au Protocole de Montréal, et était liée au fait que les propriétaires de refroidisseurs dans des pays visés à l'article 5 étaient confrontés à une élimination imminente, fixée en 2010. Le remplacement des refroidisseurs, même par des solutions de rechange tout à fait écoénergétiques, environ dix ans après la décision prise par les Parties au Protocole de Montréal ne peut pas être vu comme une réaction adéquate et responsable à cette décision.

62. En ce qui concerne les programmes de crédits carbone en général, il fallait dans le passé de trois à six ans avant que ceux-ci fournissent un financement réel, et étant donné l'état du marché au moment des négociations avec le MDP dans le cadre du projet mondial sur les refroidisseurs, il était prévu que les revenus liés aux Réductions d'émissions certifiées (REC) seraient très faibles. En conséquence, la participation du MDP a eu un effet dissuasif pour n'importe quel projet qui aurait été dépendant à ce moment-là des crédits carbone. Le marché des REC avait chuté à son plus bas niveau depuis 2004. La stratégie a dû être reconsidérée en temps opportun et le projet a dû être restructuré de sorte que des refroidisseurs supplémentaires contenant du CFC puissent être remplacés et les SAO éliminées.

63. Le respect des calendriers obligatoires stipulés dans le Protocole de Montréal devrait avoir la priorité lorsqu'on réalise une évaluation des risques dans le contexte des projets financés conjointement par le FML et le FEM.

64. L'utilisation de deux sources différentes de financement dans le projet de la Thaïlande a abouti à une très longue période de préparation. Deux accords de prêt et deux accords de garantie ont dû être conclus pour un financement total de moins de 5 millions \$US. La complexité supplémentaire liée au fait de devoir gérer deux montants de financement n'a pas été suffisamment prise en compte lors de la phase de conception, ce qui a entraîné des complications supplémentaires dans la mise en œuvre et le suivi du projet. Par exemple, les intermédiaires financiers et les entreprises ont dû rendre compte séparément de leur utilisation de chaque montant de financement, et le groupe de travail a dû contrôler deux budgets et faire deux fois des rapports d'achèvement. Il a été également difficile d'équilibrer les décaissements des deux prêts (du FML et du FEM) en raison des différences au niveau des montants et des coûts de projets pour chaque participant. Des problèmes identiques ont été observés dans les projets de l'Inde et des

Philippines. Par conséquent, une source de financement unique ou une meilleure combinaison des fonds devraient être considérées lors de la conception de futurs projets.

65. La combinaison des ressources issues du FML et du FEM dans le projet mondial sur les refroidisseurs a également abouti à des structures et à des procédures pesantes de mise en œuvre, accompagnées d'exigence de remise de rapports d'avancement séparés, moyennant des financements d'un montant relativement faible. Ces procédures doivent être rationalisées et simplifiées.

Questions de mise en œuvre

Retards de mise en œuvre.

66. Actuellement, tous les projets sont achevés, excepté ceux du Brésil et de l'Argentine. Lors de la 79^e réunion, les agences d'exécution ont été chargées de soumettre des rapports d'achèvement d'ici le mois de juin 2018 et de restituer les soldes des fonds en décembre 2018 au plus tard. La mise en œuvre du projet a connu en moyenne un retard de presque trois ans par rapport à l'objectif approuvé. Un obstacle principal reposait sur les efforts de préparation liés à la conception complexe du cofinancement qui a apparemment retardé considérablement de nombreux projets. Certains projets ont connu des difficultés dans la synchronisation des cycles, des procédures et des programmes de projet entre les différents partenaires de financement et de mise en œuvre. Les fonds du FEM ont mis jusqu'à deux ans après l'approbation du projet pour arriver. Des obstacles supplémentaires, causes de retards importants, ont été observés dans les projets qui avaient également envisagé une source de revenus générée par les fonds carbone (MDP).

67. Dans la mise en œuvre du projet du Brésil, les problèmes et les retards étaient essentiellement liés à d'obtention d'un financement provenant de plusieurs sources. Selon la Banque mondiale, la raison du retard du démarrage du projet mondial de remplacement de refroidisseurs a été le temps nécessaire aux pays pour décider d'une subvention en relation avec le changement climatique dans le cadre du FEM pour le remplacement des refroidisseurs, et d'en faire la demande. D'autres étapes prenant du temps, mais nécessaires, ont été : l'élaboration et l'approbation de la méthodologie relative à l'efficacité énergétique des refroidisseurs dans le cadre du MDP, le développement d'un cadre de projet au niveau du pays (en coordination, entre autres, avec les agences d'exécution, les fournisseurs et le gouvernement), et l'examen et l'autorisation du premier volet du projet mondial de remplacement des refroidisseurs par le FEM pour l'Inde. En outre, le premier volet du projet pour l'Inde a coïncidé avec la restructuration du cycle de projet du FEM.

68. Le cycle de remplacement des refroidisseurs prend en général de six mois à un an à partir de la présentation de l'expression d'intérêt. Il y a eu deux activités essentielles qui ont pris beaucoup de temps : l'approbation des accords de subventions, un document pro forma, devait être examinée par les services juridiques des propriétaires de refroidisseurs, coûtant du temps supplémentaire ; et le processus d'acquisition et de transport pour le remplacement de refroidisseurs a été aussi très long du fait des achats des refroidisseurs à l'étranger et des longs délais de livraison. Le problème a été aggravé dans certains cas par la congestion portuaire, avec la livraison des équipements depuis le port jusqu'au site devenant un problème majeur de mise en œuvre.

69. Les retards significatifs dans la mise en œuvre du projet au Soudan, de 2006 à 2012, ont été dus au manque de communication entre l'ONUDI et l'UNO, probablement en raison des changements politiques survenus dans le pays. La communication a repris et une mission de l'ONUDI a été organisée début 2013. Il y a eu également un conflit interministériel concernant le mandat relatif au Protocole de Montréal, qui a été résolu très récemment.

70. En Argentine, on a noté des changements majeurs et une importante modernisation au niveau des procédures, touchant divers ministères et départements, notamment le ministère de la Production, qui était responsable de la mise en œuvre du projet de remplacement de refroidisseurs de la Banque mondiale. Ceci a entraîné des retards liés à la mise en place de procédures transparentes selon lesquelles le projet serait mis en œuvre. Un problème avec le dédouanement et l'exonération de taxes pour l'équipement importé a également provoqué des retards. Le processus d'inscription des refroidisseurs en vue de leur remplacement a été lent, en partie du fait de la réaction peu enthousiaste des propriétaires de refroidisseurs face à la subvention de 20 pour cent. Ultérieurement, la Banque mondiale a accepté d'augmenter cette aide jusqu'à 33 pour cent.

71. À Cuba, le projet financé avec l'aide bilatérale du Canada a subi un retard d'environ deux ans dû à un long processus de transfert de mise en œuvre du Canada au PNUD.

72. Les accords de subventions signés avec les utilisateurs privés de refroidisseurs à base de CFC en Colombie se sont avérés être un bon mécanisme offrant aux utilisateurs la marge de manœuvre nécessaire. Ce genre de mécanisme ne pouvait pas servir pour traiter avec les établissements publics du fait des contraintes administratives.

Le choix des technologies de remplacement

73. Dans les projets de remplacement des refroidisseurs, l'utilisation des frigorigènes à base de HFC-134a et de HCFC-123 a été autorisée. Le HFC-134a (PAO de niveau zéro et PRP élevé) a été considéré comme étant un bon frigorigène de remplacement, car il a permis d'abandonner une technologie s'appuyant sur les SAO tout en augmentant l'efficacité énergétique. On a considéré que l'utilisation du HFC-134a pourrait bénéficier du soutien du FML du fait que les avantages étaient bien supérieurs à la contribution négative au réchauffement de la planète. En outre, les nouveaux refroidisseurs employant ce frigorigène sont beaucoup plus robustes et les pertes de frigorigènes sont nettement réduites.

74. Les HCFC constituent des substances réglementées dans le cadre du Protocole de Montréal, et en 2007, la Réunion des Parties a décidé d'avancer le calendrier d'élimination de ces substances. En conséquence, les refroidisseurs de remplacement utilisant des HCFC pouvaient être achetés, et du fait de leur durée de vie utile d'environ 20 à 25 ans, ceci n'entraînait aucune difficulté financière imminente pour les propriétaires de refroidisseurs.

75. Dans le cadre des projets évalués, la plupart des propriétaires de refroidisseurs ont choisi la technologie à base de HFC-134a. Aux Philippines, avant 2015, un certain nombre de refroidisseurs à base de HCFC-22 et HCFC-123 existants ont été remplacés par des refroidisseurs d'un meilleur rendement énergétique utilisant aussi le HCFC-123. En conformité avec les objectifs du Protocole de Montréal, l'utilisation de frigorigènes ne contenant pas de SAO pour les nouveaux refroidisseurs a été incluse dans les nouveaux critères d'admissibilité dans le cadre du projet restructuré. Ceci a eu pour conséquence la disqualification de nouveaux refroidisseurs contenant des frigorigènes à base de HCFC (par exemple, HCFC-123 et HCFC-22). La mise en application de ce critère en 2015 a modifié la liste des refroidisseurs inscrits pour le remplacement, excluant de fait les propriétaires de refroidisseurs ayant un contrat effectif avec un fournisseur de refroidisseurs utilisant des frigorigènes à base de HCFC-123.

76. La reconversion des refroidisseurs contenant des CFC était incluse dans le projet de Cuba. Toutefois, la reconversion des refroidisseurs pour passer à la technologie à base de HFC-134a nécessite la modification du dispositif d'engrenages afin d'obtenir des résultats pratiquement comparables au système original. En outre, le remplacement des lubrifiants et d'autres modifications mécaniques et électriques sont nécessaires. Une reconversion non optimale conduirait à la réduction de la capacité allant jusqu'à 10 à 15 pour cent. Les coûts de reconversion peuvent s'élever jusqu'à 40 à 80 pour cent des coûts de remplacement et, selon l'état mécanique des équipements, la reconversion ne prolongera pas forcément la

vie économique du refroidisseur de manière significative, sauf en cas de remplacement du compresseur et du moteur. Ainsi, pour ces raisons principales, le gouvernement a abandonné l'idée de la reconversion des refroidisseurs décrite dans le projet initial, et a décidé à la place de remplacer de vieux refroidisseurs.

Récupération et recyclage des frigorigènes à base de CFC

77. En réponse à la décision XVI/13, les agences d'exécution ont inclus dans leur conception de projet des mesures visant à la récupération efficace des SAO récupérées à partir des refroidisseurs pour satisfaire aux besoins des activités d'entretien dans le secteur. Cependant, elles ont été confrontées à des problèmes au niveau de la mise en application pratique de ces mesures. Les pays ayant des projets de remplacement des refroidisseurs avaient des possibilités de récupération et de recyclage différentes, qui sont un facteur déterminant pour la fourniture de frigorigènes à base de CFC récupérés, pouvant prolonger la durée de vie opérationnelle des refroidisseurs.

78. En Thaïlande, la situation était favorable à la récupération et à la réutilisation des frigorigènes à base de CFC, étant donné que le pays comptait depuis 2002 de nombreux refroidisseurs à base de CFC. Il y avait une condition stipulant que seuls les fournisseurs et les entrepreneurs qui possédaient des équipements appropriés de récupération et de recyclage de frigorigènes selon la norme ASHRAE 15, seraient éligibles pour participer au projet. Cette condition a été incluse dans les accords concernés. La gestion appropriée des opérations de récupération et de recyclage exigeait une logistique et des efforts supplémentaires de la part des entrepreneurs. Toutefois, aucun financement n'a été alloué pour la gestion des frigorigènes dans le cadre du projet. Le financement était limité et ciblait le remplacement des refroidisseurs par des unités au meilleur rendement énergétique. En conséquence, la quantité de frigorigènes à base de CFC récupérée des refroidisseurs remplacés a été inférieure aux prévisions, avec un taux de récupération d'environ 70 pour cent. Seule une part des frigorigènes récupérés a été réutilisée. Ceux-ci étaient en majeure partie trop contaminés et considérés comme n'ayant pas de valeur économique. La quantité de frigorigènes à base de CFC réutilisés représentait seulement environ 20 pour cent de l'ensemble de la charge initiale des refroidisseurs à base de CFC remplacés.

79. Trente tonnes PAO de frigorigènes à base de CFC et de HCFC ont été récupérées dans les pays constituant l'échantillon. Des installations de récupération et de régénération de SAO ont été mises en place en Argentine, au Brésil, à Cuba et aux Philippines. En Colombie, 14 centres de collecte de frigorigènes et 5 installations de régénération ont été mis en place, tandis que la mise en œuvre des installations de destruction de frigorigènes est en cours alors que le pays ne possède pas d'équipements pour récupérer le CFC-11. Les informations sur les frigorigènes récupérés et réutilisés sont restreintes, principalement parce que le parc de refroidisseurs contenant des CFC a été en grande partie détruit dans ces pays au moment du remplacement de ces refroidisseurs. L'étude de cas de Cuba a fait part d'une demande élevée en matière d'activités de récupération et de recyclage, et a indiqué que la récupération et la réutilisation immédiate du frigorigène, lorsque celui-ci n'était pas contaminé, étaient une pratique courante. Toutefois, aucune donnée spécifique n'a été fournie.

80. Jusqu'à une époque récente, l'Argentine semblait disposer d'un stock suffisant de CFC-11 récupéré et régénéré. Le centre de récupération et divers installateurs détenaient une quantité de 2 466 kg de CFC-11 récupéré. En outre, l'utilisateur d'un refroidisseur avait environ 560 kilogrammes de CFC-12 récupéré. Étant donné qu'un représentant d'un fabricant de refroidisseur estimait que les compléments de CFC-11 exigés pour les refroidisseurs existants est approximativement de 1,8 tonne par an, il semble que les stocks de CFC-11 récupérés/régénérés seront bientôt épuisés.

81. Aux Philippines, les 31,45 tonnes métriques de frigorigènes récupérés à partir des vieux refroidisseurs (y compris le CFC-12, le HCFC-22, le HCFC-123 et le HFC-134a) sont détenues par les entrepreneurs qui ont effectué la récupération et sont actuellement stockées dans l'entreprise ayant collecté les frigorigènes, ou le centre de régénération ou par les installations de refroidisseurs, en particulier dans le cas du HCFC-123, où le bénéficiaire a toujours de vieux refroidisseurs fonctionnant

avec du HCFC-123, ou des refroidisseurs reconvertis pour utiliser du HCFC-123. Les Philippines ne possèdent aucune installation de destruction de frigorigènes. L'unique centre de récupération ne fonctionne pas, car le chromatographe en phase gazeuse ne possède pas de colonne standard d'essai pour les frigorigènes. Le bureau de l'ozone espère résoudre ce problème pendant la mise en œuvre du PGEH. Il n'y a aucun autre centre de recyclage aux Philippines. Les études de cas aux Philippines et en Colombie ont souligné que les réfrigérants récupérés sont suivis et réglementés.

Recommandation

82. Le Comité exécutif pourrait envisager de :

- (a) Prendre note du rapport final sur l'évaluation des projets sur les refroidisseurs avec des modalités de cofinancement contenu dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/80/9 ; et
- (b) Inviter les agences bilatérales et d'exécution à appliquer, s'il y a lieu, les enseignements tirés des principaux résultats de l'évaluation des projets sur les refroidisseurs avec des modalités de cofinancement.

Annexe I

TERMES DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉVALUATION DES PROJETS SUR LES REFROIDISSEURS AVEC DES MODALITÉS DE COFINANCEMENT

Contexte

1. L'étude théorique sur l'évaluation des projets de remplacement des refroidisseurs réalisée en 2012 et soumise à la 68^e réunion¹ a analysé l'efficacité de huit des projets de démonstration en vue de faciliter la compréhension des progrès réalisés, des difficultés encore rencontrées, des diverses caractéristiques ou insuffisances des mécanismes de cofinancement, et des approches de projet, observés dans la mise en œuvre des projets sur les refroidisseurs.

2. Le rapport a conclu que le système des mesures d'incitation utilisé pour stimuler les remplacements a eu des résultats inégaux, qu'il ne fonctionne pas dans tous les pays et que, lorsqu'il fonctionne, il est souvent trop lent. Il comprend un large éventail de mécanismes, de promotions et d'incitatifs utilisés dans les huit projets de démonstration. Cependant, comme le démarrage de ces projets se faisait avec lenteur au moment de la rédaction de l'étude théorique, le compte rendu de leur avancement a été limité, reportant la deuxième phase de l'évaluation, qui inclut des visites de terrain, au moment où les projets se trouveraient dans une phase plus avancée de mise en œuvre. À la suite des consultations avec les agences d'exécution au cours de la réunion de coordination inter-agences², il a été convenu que 2017 était un bon moment pour l'organisation de la deuxième phase de l'évaluation.

Objectif de l'évaluation

3. L'objectif de l'évaluation est de rassembler et d'analyser les informations dans le but de trouver une réponse aux questions et aux problèmes mis en relief dans l'étude théorique, en particulier ceux liés au fonctionnement de divers mécanismes financiers. L'évaluation examinera les projets de démonstration en cours, et évaluera s'il y a suffisamment de mesures incitatives en place pour catalyser les remplacements de refroidisseurs sans la contribution du Fonds multilatéral, et examinera également les problèmes à prévoir dans le cadre du remplacement dans le secteur public dans les pays où les fonds sont limités pour leur réalisation.

4. Sur la base des résultats, la deuxième phase de l'évaluation formulera des enseignements qui contribueront à l'élaboration future des politiques relatives à la mobilisation des ressources. Les visites de terrain couvriront six pays ayant des projets de démonstration sur les refroidisseurs et poseront les questions présentées ci-dessous.

Contexte national des refroidisseurs

- (a) Le pays a-t-il un inventaire/une base de données recensant tous les refroidisseurs à base de CFC restant en fonctionnement ? Quel est l'âge des refroidisseurs n'ayant pas encore été reconvertis ou remplacés ? Combien de refroidisseurs sur le total existant ont-ils été remplacés à ce jour depuis le commencement de la mise en œuvre, et combien en reste-t-il encore ?
- (b) Quelle est la demande restante de refroidisseurs à base de CFC dans le pays ? Et dans le cas où cette demande existe, quand prévoit-on qu'elle finira par s'arrêter ? Comment la demande restante peut-elle être satisfaite ?

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/68/10 et Add.1.

² Montréal, 31 août - 1^{er} septembre 2016

- (c) L'impact des succès et des échecs des projets régionaux sur les pays voisins visés à l'article 5.

Questions institutionnelles et législatives

- (a) Quelle(s) institution(s) coordonne(nt) le remplacement de refroidisseurs (politiques et financement) ? Existe-t-il une stratégie nationale en place pour éliminer tous les refroidisseurs à base de CFC ? Est-ce que les dispositions réglementaires exigées sont en place pour stimuler l'élimination des refroidisseurs ? Si non, qu'est-ce qui est encore nécessaire ?
- (b) Les conceptions de projet avaient-elles une approche différente pour les refroidisseurs au niveau du secteur public et du secteur privé ? Le secteur privé réalise-t-il des remplacements sans bénéficier d'une aide et si tel est le cas, pourquoi ? Est-ce par crainte de la diminution de l'approvisionnement en CFC ou du fait d'autres problèmes ?
- (c) Toutes les parties prenantes (notamment les ministères) sont-elles engagées dans la reconversion ? Y a-t-il un mécanisme de coordination/communication et, si oui, comment fonctionne-t-il ?
- (d) S'il y a une stratégie de diffusion, comment est-elle planifiée et comment la modalité de gestion fonctionne-t-elle ? Si elle ne fonctionne pas, quelles en sont les raisons ?
- (e) Quel rôle, le cas échéant, les divers projets de démonstration ont-ils joué dans la conception et la mise en œuvre des stratégies d'élimination des refroidisseurs ?
- (f) Y avait-il des politiques et des stratégies du secteur privé ou public en place ? Les programmes de responsabilité sociale des entreprises en place ont-ils stimulé le remplacement des refroidisseurs ? Y avait-il des initiatives écologiques mises en œuvre dans le cadre des projets (par exemple, des bâtiments écologiques) ?
- (g) Les normes d'efficacité énergétique ont-elles joué un rôle dans le remplacement des refroidisseurs à base de CFC ?

Questions se rapportant au financement

- (a) Comment la modalité de financement a-t-elle été choisie ? Quels ont été les barrières ou les empêchements rencontrés ?
- (b) Le cofinancement a-t-il été mobilisé ou bien anticipé ? Quels étaient ou quels sont les problèmes liés à la coordination entre les donateurs par rapport aux différents critères, programmes et priorités ? Comment ces problèmes ont-ils été surmontés ?
- (c) Quels accords ont été/sont nécessaires et conclus (pourquoi étaient-ils nécessaires, avec qui ont-ils été conclus et que couvraient-ils) ?
- (d) Y a-t-il des remplacements de refroidisseurs effectués en dehors du projet (c.-à-d. par des propriétaires et des exploitants de refroidisseurs qui entreprennent ces remplacements de leur propre initiative) ? Si oui, pourquoi ?
- (e) Quelles sont les perceptions/vues des propriétaires de refroidisseurs sur l'efficacité des divers arrangements ou mécanismes de financement (par exemple, prêts préférentiels, subventions, fonds renouvelables) ?

Questions de mise en œuvre

- (a) Dans le cadre des reconversions et des remplacements de refroidisseurs en cours, y a-t-il eu des obstacles et empêchements ayant occasionné des retards significatifs ? Si oui, de quelle nature étaient-ils et ont-ils été résolus, et de quelle manière ?
- (b) Quelles sont les raisons principales pour lesquelles les exploitants de refroidisseurs du secteur public et privé diffèrent le remplacement ? Dans quelle mesure ce problème a-t-il été pris en main et surmonté ?
- (c) Pour les refroidisseurs qui ont été remplacés jusqu'à ce jour, quels étaient les coûts de remplacement réels (par rapport aux prévisions), et comment ces coûts ont-ils été couverts ? (qui a payé quelle part ?) et quelles ont été les technologies de remplacement utilisées ?
- (d) Quel était le rôle (ou futur rôle possible) des économies d'énergie dans la conception et dans la mise en œuvre du projet ? Est-ce que les entreprises et les services publics d'énergie peuvent être utilisés ? Si non, pourquoi ? Les économies d'énergie sont-elles à présent un moteur suffisant pour entraîner des remplacements ?
- (e) Y a-t-il eu des CFC récupérés à partir du projet sur les refroidisseurs ? Est-ce qu'il y a ou est-ce qu'il y aura un suivi des CFC récupérés ? Existe-t-il un plan pour traiter les CFC récupérés ? (Réutilisation, élimination ou destruction ?)

Sélection des pays de l'étude de cas

5. On propose les pays suivants pour faire partie de l'échantillon de pays dans lesquels se rendra l'équipe d'évaluation :

- (a) Cuba, pour étudier la mise en œuvre du projet dans le secteur public où les refroidisseurs ne sont pas un luxe, mais une nécessité (par exemple, établissements publics, laboratoires, hôpitaux) ;
- (b) Le Brésil et la Colombie, en tant que pays ayant un projet de remplacement de refroidisseurs entièrement opérationnel offrant probablement de nombreux enseignements, et où l'on espère que les projets en cours serviront de modèle régional et catalyseront les remplacements précoces ;
- (c) Le Soudan, où la mise en œuvre progresse, faisant partie du projet de démonstration stratégique pour la reconversion accélérée de refroidisseurs à base de CFC dans des pays africains ;
- (d) L'Argentine, en tant que pays ayant accès à des apports financiers tels que des subventions commerciales, des subventions institutionnelles et des crédits carbone. Ceci permettrait une évaluation plus détaillée de l'efficacité de cette approche ; et
- (e) La Thaïlande, comme exemple de l'utilisation d'économies générées grâce à une augmentation de l'efficacité énergétique.

Méthodologie

6. Une équipe de conseillers sera recrutée sur la base de leur expérience et connaissances du sujet et du fonctionnement du Protocole de Montréal et du Fonds multilatéral. L'équipe analysera les documents existants ainsi que les conclusions et les recommandations de l'étude théorique, et rassemblera des informations supplémentaires à partir des visites de terrain. Des entretiens avec le personnel du Secrétariat, l'UNO et les agences d'exécution seront organisés si nécessaires.

7. Un rapport de synthèse récapitulera les résultats émanant de l'étude théorique et des rapports d'évaluation de pays, et formulera les divers enseignements qui en découlent et les recommandations à soumettre à l'examen du Comité exécutif lors de la dernière réunion de 2017.

8. Chaque consultant sera responsable de l'élaboration du rapport d'évaluation de pays. En coopération avec les autres membres de l'équipe, le chef d'équipe rédigera le rapport de synthèse. Les agences d'exécution joueront également un rôle, participant à la mission d'évaluation et fournissant des observations sur les rapports.

Annex II

CHILLER DEMONSTRATION PROJECTS AND EVALUATION CASE STUDIES

Demonstration chiller projects referred to in 2012 in desk study	Article 5 countries covered by demonstration projects	Case studies
GLO/REF/47/DEM/265	Argentina, India, Jordan, Philippines	Argentina, Jordan, Philippines
COL/REF/47/DEM/65	Colombia	Colombia
CUB/REF/47/DEM/275-	Cuba	Cuba
LAC/REF/47/DEM/36	Barbados, Dominican Republic, Jamaica, Trinidad and Tobago	
BRA/REF/47/DEM/275	Brazil	Brazil
AFR/REF/48/DEM/34, 35, 36 and 37	Cameroon, Egypt, Namibia, Nigeria, Senegal, Sudan	Sudan
EUR.REF.47.DEM.06	Croatia, Former Yugoslav Republic of Macedonia, Montenegro, Romania, Serbia	
SYR/REF/47/DEM/93	Bahrain, Syrian Arab Republic	
Early chiller project		
THA/REF/26/INV/104	Thailand	Thailand