



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

Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/38
28 avril 2025

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Quatre-vingt-seizième réunion
Montréal, 26-30 mai 2025
Point 9 d) de l'ordre du jour provisoire ¹

PROPOSITION DE PROJET : GUATEMALA

Le présent document contient les observations et la recommandation du secrétariat concernant la proposition de projet suivante :

Efficacité énergétique

- Projet pilote visant à maintenir et/ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le cadre de la réduction progressive des HFC (activités non liées à des investissements) : introduction de technologies de refroidissement par évaporation et utilisant des réfrigérants à faible potentiel de réchauffement planétaire et à haut rendement énergétique dans le secteur de la climatisation

ONUDI

Examen
individuel

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/96/1

Les documents de présession du Comité exécutif du Fonds multilatéral aux fins d'application du Protocole de Montréal sont présentés sous réserve des décisions pouvant être prises par le Comité exécutif après leur publication.

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJET NON PLURIANNUEL**Guatemala****TITRE DU PROJET****AGENCE BILATÉRALE/D'EXÉCUTION**

Projet pilote visant à maintenir et/ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le cadre de la réduction progressive des HFC (activités non liées à des investissements) : introduction de technologies de refroidissement par évaporation et utilisant des réfrigérants à faible potentiel de réchauffement planétaire et à haut rendement énergétique dans le secteur de la climatisation	ONUDI
--	-------

OBJECTIF DU PROJET

Le projet pilote a pour objectif de démontrer et de promouvoir l'adoption de solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement planétaire et de technologies à haut rendement énergétique dans le secteur de la climatisation résidentielle et commerciale, tout en appuyant les efforts nationaux visant la mise en œuvre future de normes d'efficacité énergétique et l'amélioration de la réglementation.
--

AGENCE NATIONALE DE COORDINATION	Ministère de l'environnement et des ressources naturelles du Guatemala
---	--

DERNIÈRES DONNÉES VISÉES À L'ARTICLE 7 (annexe F)	Année : 2023	524,36 tm	1 038 394 tonnes eq CO ₂
--	---------------------	-----------	-------------------------------------

Détails	Activités non liées aux investissements
HFC utilisés dans le secteur de l'entretien (données du programme de pays 2023)	524,36 tm 1 038 394 tonnes eq CO ₂
Durée du projet (en mois) :	36
Montant initial demandé (\$US) :	270 000
Coût final du projet (\$US) :	151 000
Coûts d'appui à l'agence d'exécution (\$US) :	13 590
Coût total du projet pour le Fonds multilatéral (\$US) :	164 590
Économies d'énergie (\$US/kWh) :	s.o.
Statut du financement de contrepartie (O/N) :	Oui
Étapes importantes du suivi du projet incluses (O/N) :	Oui
Normes minimales de performance énergétique disponibles pour le secteur concerné (O/N) :	Non

RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT	Examen individuel
--------------------------------------	-------------------

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

1. L'ONUDI a présenté, au nom du Gouvernement guatémaltèque, conformément à la décision 91/65, une demande de projet pilote visant à maintenir et/ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le cadre de l'élimination progressive des HFC (activités non liées à l'investissement), d'un montant de 270 000 \$US, plus 18 900 \$US au titre des coûts d'appui à l'agence, comme initialement présenté².

Projet pilote sur l'efficacité énergétique

2. Le Guatemala a ratifié tous les amendements au Protocole de Montréal, y compris l'Amendement de Kigali, le 11 janvier 2024. La phase I du plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (KIP) a été approuvée à la 95^e réunion³ et le pays s'est engagé à réduire sa consommation de HFC de 15,9 % par rapport au niveau de référence d'ici 2029. À la 93^e réunion, un financement a été approuvé pour des activités supplémentaires visant à maintenir l'efficacité énergétique dans le secteur de l'entretien des systèmes de réfrigération, conformément à la décision 89/6⁴.

Cadre politique, réglementaire et institutionnel

3. Le Ministère de l'énergie et des mines (MEM) du Guatemala est la principale autorité gouvernementale chargée de l'efficacité énergétique. Le MEM supervise l'élaboration et la mise en œuvre des politiques et plans stratégiques nationaux en matière d'énergie, tels que le Plan national d'efficacité énergétique (PNEE) 2019-2032, qui vise à réduire la consommation nationale d'énergie et à promouvoir une utilisation efficace de l'énergie dans tous les secteurs, y compris celui de la réfrigération et de la climatisation (équipements de réfrigération et de climatisation). L'unité nationale de l'ozone (UNO), qui relève du Ministère de l'environnement et des ressources naturelles du Guatemala (MARN), est chargée de coordonner les activités liées au Protocole de Montréal. Dans le domaine de l'efficacité énergétique, l'UNO travaille en étroite collaboration avec le MEM pour veiller à ce que les mesures prises dans le secteur du refroidissement, telles que celles prévues dans le plan de gestion de l'élimination progressive des HCFC (PGEH) et le KIP, intègrent des solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP) et favorisent les technologies à haut rendement énergétique.

4. Les considérations relatives à l'efficacité énergétique ont été progressivement intégrées dans le PGEH et le KIP. Le PGEH a introduit des restrictions à l'importation d'équipements fonctionnant aux HCFC et a donné la priorité à l'efficacité énergétique au moyen de la certification des techniciens, de projets pilotes visant à réduire les fuites de réfrigérants et de la promotion de technologies efficaces. En outre, les activités approuvées au titre de la décision 89/6 ont mis davantage l'accent sur le renforcement des capacités, la sensibilisation et la mise à jour du matériel de formation. Au cours de la phase I du KIP, des interventions ciblées permettront d'améliorer l'efficacité de la réfrigération et de promouvoir des solutions de remplacement à faible PRP.

5. Le Guatemala a adopté des normes minimales de performance énergétique (NMPE) pour le secteur des équipements de réfrigération et de climatisation, publiées par la Commission guatémaltèque de normalisation entre 2010 et 2011. Les NMPE sont actuellement facultatives et définissent des fourchettes d'efficacité énergétique, des exigences en matière d'étiquetage et des méthodes d'essai pour les climatiseurs de fenêtre et les climatiseurs split.

² Conformément à la lettre du 13 février 2025 adressée à l'ONUDI par le Ministère de l'environnement et des ressources naturelles (MARN) du Guatemala.

³ Décision 95/65

⁴ Décision 93/36

Consommation de HFC et contexte sectoriel

6. La consommation de référence des HFC pour le Guatemala a été fixée à 1 217 998 tonnes équivalent CO₂ (tonnes éq CO₂). Le tableau 1 présente la consommation de HFC au Guatemala.

Tableau 1. Consommation de HCFC et de HFC au Guatemala (2019-2023)

Consommation de HFC	2019	2020	2021	2022	2023
tm	541,18	438,71	507,00	689,18	524,36
Tonnes éq CO ₂	1 169 662	959 866	885 589	1 332 660	1 038 394

Objectif du projet

7. Le projet pilote vise à démontrer et à promouvoir l'adoption de solutions de remplacement à faible PRP et de technologies à haut rendement énergétique dans le secteur de la climatisation résidentielle et commerciale, tout en appuyant les efforts nationaux en vue de la mise en œuvre future de normes d'efficacité énergétique et d'améliorations réglementaires.

Activités proposées

8. Les activités initialement proposées sont les suivantes :

- a) Démonstration de technologies à faible PRP et à haut rendement énergétique dans le secteur de la climatisation (180 000 \$US) :
 - i) *Remplacement de 10 unités R-410A par des unités de refroidissement par évaporation sans réfrigérant*, y compris toute l'installation associée dans trois sites (130 000 \$US) ; étude de faisabilité commerciale et sélection des sites pour une compatibilité climatique optimale avec la technologie de remplacement (10 000 \$US) ; et analyse comparative de l'efficacité énergétique, en mesurant et en comparant la consommation d'énergie, l'efficacité et l'impact environnemental (10 000 \$US) ;
 - ii) *Remplacement de cinq unités R-410A par des unités R-290*, y compris toute l'installation associée (15 000 \$US) ; étude de faisabilité commerciale et sélection du site pour optimiser l'impact de la technologie de remplacement (5 000 \$US) ; et analyse comparative de l'efficacité énergétique, en mesurant et en comparant la consommation d'énergie, l'efficacité et l'impact environnemental (10 000 \$US) ;
- b) Formation de techniciens en réfrigération et climatisation, renforcement des capacités et appui aux centres de formation dans ce domaine (50 000 \$US) :
 - i) *Achat et installation d'un simulateur de refroidissement par évaporation et d'un simulateur de climatiseur R-290 dans des centres de formation*, afin de permettre aux étudiants d'acquérir une expérience pratique des technologies de refroidissement à haut rendement énergétique et à faible PRP, d'améliorer leurs compétences techniques, de promouvoir des pratiques sûres et d'encourager l'innovation grâce à la collaboration entre les étudiants et les professionnels du secteur (40 000 \$US) ;
 - ii) *Organisation de trois sessions de formation à l'intention de 20 techniciens en réfrigération et climatisation*, axées sur la manipulation sans danger des systèmes R-290, la maintenance à haut rendement énergétique et l'intégration bioclimatique, à l'aide de simulateurs nouvellement installés afin de renforcer les compétences

pratiques et d'appuyer l'adoption de technologies de refroidissement à faible PRP (5 000 \$US) ;

- iii) *Atelier de sensibilisation à l'intention des décideurs et de l'industrie* : organisation d'un atelier à l'intention des parties prenantes, en coordination avec le Ministère de l'énergie, afin de faire participer 20 décideurs et dirigeants de l'industrie aux discussions sur les mesures incitatives réglementaires, les normes techniques et les meilleures pratiques qui favorisent l'adoption de systèmes de climatisation R-290 et bioclimatiques à haut rendement énergétique, en alignant les efforts sur les initiatives d'efficacité énergétique du PGEH et du KIP (5 000 \$US) ;

c) Assistance technique et campagnes de sensibilisation (40 000 \$US) :

- i) *Campagne de sensibilisation et d'éducation* : élaboration de brochures, de guides, de vidéos et d'actions de sensibilisation du public afin de promouvoir l'adoption de technologies de refroidissement à haut rendement énergétique et à faible PRP et de diffuser les principales conclusions, en ciblant les décideurs politiques, les acteurs industriels et le grand public afin d'appuyer un engagement plus large et un impact à long terme des politiques (10 000 \$US) ;
- ii) *Participation des parties prenantes et coordination du projet* : mise en place d'un cadre de gestion et de coordination, comprenant un coordonnateur de projet, un comité directeur multipartite et l'élaboration du rapport final du projet, afin d'assurer la mise en œuvre, le suivi et la documentation efficaces des résultats qui informeront les politiques futures et appuieront l'adoption à plus grande échelle de solutions de refroidissement durable (30 000 \$US).

Coût total du projet pilote

9. Le projet devrait être achevé dans les 36 mois suivant son approbation, entre juin 2025 et mai 2028, pour un coût total de 270 000 \$US, plus les coûts d'appui à l'agence, comme initialement présenté.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

10. Le secrétariat a examiné la proposition de projet à la lumière des activités et des critères énoncés dans les décisions 89/6 et 91/65, ainsi que de ceux qui doivent être mis en œuvre au cours de la phase I du KIP.

11. Conformément à la décision 91/65, le Gouvernement guatémaltèque a confirmé que l'UNO coordonnerait ses activités avec les autorités compétentes en matière d'efficacité énergétique (MARN et MEM) et les organismes nationaux de normalisation afin de faciliter la prise en compte de la transition vers d'autres réfrigérants lors de l'élaboration de normes d'efficacité énergétique dans les secteurs/applications concernés ; si le Guatemala a mobilisé ou mobilisera des fonds provenant d'autres sources que le Fonds multilatéral pour les composantes efficacité énergétique lors de l'élimination progressive des HFC, le projet n'entraînera pas de double emploi entre les activités financées par le Fonds multilatéral et celles financées par d'autres sources ; les informations sur l'état d'avancement du projet, ses résultats et les principaux enseignements tirés seront communiquées, selon qu'il conviendra ; et que la date d'achèvement du projet soit fixée à 36 mois au plus tard après la date d'approbation par le Comité exécutif et qu'un rapport détaillé sur le projet soit soumis au Comité exécutif dans les six mois suivant la date d'achèvement du projet.

Cadre politique, réglementaire et institutionnel

12. En réponse à la question du secrétariat visant à savoir si le projet proposé conduirait à la mise à jour et à l'application des NMPE élaborées en 2011, l'ONUDI a indiqué que l'atelier prévu permettrait d'engager un dialogue entre les principales parties prenantes afin d'évaluer la faisabilité de l'introduction de NMPE pour les équipements de réfrigération, de climatisation et les pompes à chaleur, en mettant l'accent sur le secteur de la climatisation. L'un des principaux résultats attendus était l'élaboration d'une feuille de route sectorielle visant à promouvoir l'efficacité énergétique et les technologies à faible PRP, conformément à l'Amendement de Kigali et aux objectifs énergétiques nationaux. Bien que les normes volontaires du Guatemala en matière de climatisation n'aient pas été mises à jour depuis 2011 et qu'il n'existe actuellement aucune NMPE juridiquement contraignante, le projet permettra de recueillir des données et des informations utiles pour éclairer d'éventuelles mises à jour de la réglementation, en utilisant les normes régionales comme points de référence.

13. L'ONUDI a confirmé que les autorités compétentes en matière d'efficacité énergétique avaient été consultées au cours des différentes étapes de l'élaboration de la proposition de projet actuelle et que leurs points de vue avaient été dûment pris en compte dans les composantes du projet. L'ONUDI a en outre expliqué que l'UNO et les autorités nationales chargées de l'efficacité énergétique avaient établi une collaboration étroite dans le cadre d'activités conjointes, notamment un atelier et une mission technique organisés en novembre 2024, au cours desquels les principales parties prenantes ont aligné la conception et la portée du projet sur les stratégies du Guatemala en matière d'efficacité énergétique et sur l'engagement pris au titre de l'Amendement de Kigali.

Questions techniques et financières

14. Le projet de démonstration proposé devrait permettre de réduire considérablement la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre grâce au déploiement de deux technologies de remplacement. L'installation de 10 unités de refroidissement par évaporation sans réfrigérant, d'une capacité de 5 tonnes chacune, devrait permettre de consommer 18 000 kWh par an, soit une réduction de 76 % par rapport aux systèmes conventionnels fonctionnant au R-410A et de capacité similaire. En outre, les cinq unités mini-split R-290 devraient consommer seulement 1 467 kWh par an, soit une réduction de 22 % par rapport aux systèmes conventionnels fonctionnant au R-410A de capacité similaire. Sur une période de 15 ans, on estime que les émissions globales seront réduites d'environ 76 % pour le refroidissement par évaporation sans réfrigérant et de 63 % pour les systèmes R-290⁵, ce qui souligne les avantages considérables des technologies proposées sur le plan du climat et de l'efficacité énergétique.

15. Le secrétariat a reconnu les avantages considérables en matière d'efficacité énergétique et le potentiel important d'économies d'énergie des deux technologies de remplacement proposées, en particulier les systèmes de refroidissement par évaporation sans réfrigérant. Toutefois, des préoccupations ont été exprimées concernant le risque de double emploi avec les activités de formation existantes dans le cadre du PGEH et du KIP, en particulier celles axées sur la manipulation en toute sécurité des réfrigérants à faible PRP et le maintien de l'efficacité énergétique dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation. En réponse, l'ONUDI a précisé que le projet pilote actuel avait une portée distincte, car il était axé sur la démonstration de technologies de remplacement innovantes pour les climatiseurs fixes qui vont au-delà des pratiques d'entretien conventionnelles. Le projet vise à fournir des preuves pratiques de la faisabilité et de l'impact de ces technologies qui, si elles étaient adoptées à grande échelle, pourraient contribuer de manière substantielle aux économies d'énergie nationales et accélérer la transition vers des solutions de refroidissement durables.

⁵ En tenant compte des émissions liées à l'entretien et aux fuites de réfrigérant ainsi que de la consommation d'énergie, les émissions totales des unités de refroidissement par évaporation sont estimées à 108 000 kg éq CO₂, contre 1 130 464 kg éq CO₂ pour les systèmes de référence au R-410A. De même, les mini-splits fonctionnant au R-290 devraient émettre 8 852 kg éq CO₂, contre 23 844 kg éq CO₂ pour les mini-splits fonctionnant au R-410A.

16. Le secrétariat a examiné avec l'ONUDI les coûts proposés pour les composants de démonstration impliquant le refroidissement par évaporation sans réfrigérant et les mini-unités split R-290, en comparaison avec les prix du marché régional pour des technologies similaires. La possibilité d'augmenter le nombre de unités mini-split R-290 de cinq à dix a également été examinée, ce qui renforcerait l'impact du projet de démonstration dans le secteur de la climatisation domestique.

17. À la suite de la discussion, le projet actuel a été ajusté afin d'inclure l'achat et l'installation de 10 systèmes de refroidissement par évaporation, pour un coût de 70 000 \$US, et de 10 unités mini-split R-290, ce qui augmente le nombre initialement proposé de cinq unités, pour un coût de 15 000 \$US. En outre, les coûts liés aux études de faisabilité, à la sélection des sites et à l'analyse comparative de l'efficacité énergétique au titre du premier volet seront transférés au volet assistance technique et ajustés à 10 000 \$US. Au titre du deuxième volet, les activités de formation ont été réorientées afin de se concentrer uniquement sur la promotion de l'introduction d'unités de refroidissement par évaporation sans réfrigérant. Cela comprend l'achat et l'installation d'un simulateur de refroidissement par évaporation dans un centre de formation, une session de formation pour 20 techniciens en réfrigération et climatisation et la mise à niveau du matériel de formation afin de prendre en compte les meilleures pratiques en matière d'efficacité énergétique dans le secteur de la climatisation, pour un coût de 16 000 \$US.

18. L'ONUDI a confirmé qu'il n'existait actuellement aucun projet portant sur l'efficacité énergétique dans le cadre de la réduction progressive des HFC financé par des sources autres que le Fonds multilatéral.

Coût convenu du projet pilote

19. Un coût total de 151 000 \$US a été convenu pour la mise en œuvre du projet pilote visant à promouvoir l'adoption de produits de remplacement à faible PRP et de technologies à haut rendement énergétique au Guatemala. Les activités ajustées et leurs coûts convenus sont les suivants :

- a) Démonstration de technologies de remplacement à faible PRP et de technologies à haut rendement énergétique dans le secteur de la climatisation (85 000 \$US) :
 - i) *Remplacement de 10 unités R-410A par des unités de refroidissement par évaporation sans réfrigérant, y compris toute l'installation associée dans trois sites (70 000 \$US) ;*
 - ii) *Remplacement de 10 unités R-410A par des unités R-290, y compris toute l'installation associée (15 000 \$US) ;*
- b) Formation et renforcement des capacités des techniciens en réfrigération et climatisation et appui aux centres de formation dans ce domaine (21 000 \$US) :
 - i) *Achat et installation d'un simulateur de refroidissement par évaporation dans un centre de formation, visant à fournir une expérience pratique des technologies de refroidissement à haut rendement énergétique et à faible PRP, à améliorer les compétences techniques, à promouvoir des pratiques sûres et à encourager l'innovation grâce à la collaboration entre les étudiants et les professionnels du secteur (12 000 \$US) ;*
 - ii) *Organisation d'une session de formation à l'intention de 20 techniciens en réfrigération et climatisation, axée sur l'intégration bioclimatique et la maintenance à haut rendement énergétique, à l'aide du simulateur nouvellement installé afin de renforcer les compétences pratiques et d'appuyer l'adoption de technologies de refroidissement à faible PRP ; et mise à jour du matériel de formation afin de prendre en compte les meilleures pratiques en matière d'efficacité énergétique dans le secteur de la climatisation (4 000 \$US) ;*

- iii) *Atelier de sensibilisation à l'intention des décideurs et de l'industrie* : organisation d'un atelier à l'intention des parties prenantes, en coordination avec le Ministère de l'énergie, afin de faire participer 20 décideurs et dirigeants de l'industrie aux discussions sur les mesures incitatives réglementaires, les normes techniques et les meilleures pratiques qui favorisent l'adoption de systèmes de climatisation R-290 et bioclimatiques à haut rendement énergétique, en alignant les mesures sur les initiatives d'efficacité énergétique du PGEH et du KIP (5 000 \$US) ;
- c) Assistance technique et campagnes de sensibilisation (45 000 \$US) :
 - i) *Campagne de sensibilisation et d'éducation* : élaboration de brochures, de guides, de vidéos et d'actions de sensibilisation du public afin de promouvoir l'adoption de technologies de refroidissement à haut rendement énergétique et à faible PRP et de diffuser les principales conclusions, en ciblant les décideurs politiques, les acteurs industriels et le grand public afin d'appuyer une participation plus large et un impact à long terme des mesures politiques (10 000 \$US) ;
 - ii) Étude de faisabilité commerciale et sélection de sites présentant une compatibilité climatique optimale avec la technologie de remplacement et analyse comparative de l'efficacité énergétique, en mesurant et en comparant la consommation d'énergie, l'efficacité et l'impact environnemental (10 000 \$US) ;
 - iii) *Participation des parties prenantes et coordination du projet* : mise en place d'un cadre de gestion et de coordination, comprenant un coordonnateur de projet, un comité directeur multipartite et l'élaboration du rapport final du projet, afin d'assurer une mise en œuvre, un suivi et une documentation efficaces des résultats qui éclaireront les politiques futures et appuieront l'adoption à plus grande échelle de solutions de refroidissement durables (25 000 \$US).

Durabilité du projet pilote et évaluation des risques

20. La mise en œuvre de ce projet pilote parallèlement à celle du KIP permettra aux principales parties prenantes du pays d'acquérir une expérience dans le recensement des difficultés et des opportunités liées à l'évaluation des réactions du marché aux technologies de remplacement à haut rendement énergétique et à l'évaluation des performances des équipements de réfrigération et de climatisation à haut rendement énergétique. En outre, le renforcement des capacités de l'UNO et des institutions chargées de l'efficacité énergétique et des normes mettra en évidence les défis liés à l'application des NMPE et permettra d'identifier des solutions susceptibles de relever ces défis et de faciliter la prise en compte du PRP des réfrigérants dans la conception et la mise en œuvre de ces normes. Cela contribuerait à appuyer l'adoption de technologies à haut rendement énergétique et à faible PRP dans le secteur de la climatisation.

RECOMMANDATION

21. Le Comité exécutif pourrait envisager d'approuver le projet pilote visant à maintenir et/ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le cadre de la réduction progressive des HFC (activités non liées à l'investissement) pour le Guatemala, pour un montant de 151 000 \$US, plus les coûts d'appui à l'agence de 13 590 \$US pour l'ONUDI, en notant:

- a) Que le Gouvernement du Guatemala s'est engagé à respecter les conditions énoncées dans la décision 91/65 b) iv) b. à b) iv) d. ; et
- b) Que le projet devrait être achevé sur le plan opérationnel au plus tard le 30 mai 2028 et qu'un rapport détaillé devrait être soumis au Comité exécutif dans les six mois suivant la date d'achèvement du projet.