NATIONS UNIES **EP**

Programme des Nations Unies pour l'environnement

Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/40
10 novembre 2026

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Quatre-vingt-dix-neuvième réunion
Montréal, 7-11 décembre 2026
Point 9 d) de l'ordre du jour provisoire[1]

PROPOSITION DE PROJET : BHOUTAN (LE)

Le présent document comprend les observations et la recommandation du Secrétariat sur 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 contexte de la réduction progressive des HFC (activités non liées à des investissements) : intégration de l'efficacité énergétique dans la formation et la certification des techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation, facilitation de l'adoption des normes minimales de performance énergétique (NMPE) et de l'étiquetage énergétique, et démonstration de technologies de réfrigération commerciales à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP)	PNUE et PNUD	Examen individuel

[1] UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/1

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

Bhoutan (le)

TITRE DU PROJET	AGENCE
Projet pilote visant à maintenir et/ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le contexte de la réduction progressive des HFC (activités non liées à des investissements) : intégration de l'efficacité énergétique dans la formation et la certification des techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation, facilitation de l'adoption des NMPE et de l'étiquetage énergétique, et démonstration de technologies de réfrigération commerciales à faible PRP	PNUE (principale), PNUD

OBJECTIF DU PROJET
Ce projet vise à renforcer l'efficacité énergétique dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation au Bhoutan en intégrant l'efficacité énergétique dans la formation et la certification des techniciens, en jetant les bases institutionnelles et techniques pour la mise en place future des NMPE et de l'étiquetage énergétique, et en faisant la démonstration de technologies de réfrigération commerciales à faible PRP.

AGENCE NATIONALE DE COORDINATION	Unité nationale de l'ozone / Département de l'énergie

DONNÉES AU TITRE DE L'ARTICLE 7 (annexe F)	Année : 2025	4,80 tm	10 032 tonnes éq. CO_2

DÉTAILS DU PROJET		
Consommation de HFC dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation en 2025 (données du programme de pays)	tm	4,80
	Tonnes éq. CO_2	10 032
Durée du projet	mois	36
Montant de la subvention demandée au Fonds multilatéral	$US	280 000
Montant de la subvention accordée	$US	250 000
Coûts d'appui au projet pour le PNUE	$US	15 340
Coûts d'appui au projet pour le PNUD	$US	11 880
Coût total du projet pour le Fonds multilatéral	$US	277 220
Cofinancement	$US	36 500
Coût total du projet, cofinancement compris	$US	313 720
Économies d'énergie à réaliser grâce au projet	kWh/an	19 000
Financement de contrepartie		Oui
Jalons de suivi du projet inclus		Oui
Des normes minimales de performance énergétique pour les applications concernées sont établies		Non
Les normes minimales de performance énergétique pour les applications concernées sont appliquées		Non

RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT	Examen individuel

DESCRIPTION DU PROJET

Résumé de la proposition telle que soumise

1. Au nom du gouvernement du Bhoutan, le PNUE, en tant qu'agence d'exécution principale, a présenté, conformément à la décision 91/65, une demande relative à un projet pilote visant à maintenir et/ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le contexte de la réduction progressive des HFC (activités non liées à des investissements) : intégrer l'efficacité énergétique dans la formation et la certification des techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation (RAC), faciliter l'adoption de normes minimales de performance énergétique (NMPE) et de l'étiquetage énergétique, et faire la démonstration de technologies de réfrigération commerciale à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP), pour un coût total de 310 400 $US, dont 130 000 $US, plus des coûts d'appui d'agence de 16 900 $US, pour le PNUE, et 150 000 $US, plus des coûts d'appui d'agence de 13 500 $US, pour le PNUD, comme initialement soumis.[2]

Contexte

2. Le Bhoutan a ratifié l'Amendement de Kigali le 27 septembre 2019, et la phase I du Plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC (KIP) a été approuvée à la 98e réunion,[3] le pays s'engageant à réduire sa consommation de HFC de 10 % par rapport à la valeur de référence des HFC d'ici 2029. La phase I du KIP comprend des activités liées à l'efficacité énergétique, qui sont examinées plus en détail dans la section « Présentation du projet » ci-dessous.

<u>État de la mise en œuvre des autres activités liées à l'efficacité énergétique</u>

3. Lors de la 95e réunion, un financement a été approuvé pour des activités supplémentaires visant à maintenir l'efficacité énergétique dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation, conformément à la décision 89/6. Ces activités comprennent la coordination entre les décideurs politiques concernant les normes et le système d'étiquetage relatifs aux appareils de réfrigération et de climatisation (RAC), l'adaptation du prototype du système d'enregistrement des produits (PRS) « United for Efficiency » (U4E) en vue de son utilisation au Bhoutan, la formation des fonctionnaires et des importateurs à l'utilisation de ce système, des actions de sensibilisation, ainsi que l'élaboration d'un programme de formation à l'audit énergétique suivi d'une formation des formateurs.[4] L'état d'avancement du projet en octobre 2026 est le suivant :

a) L'unité nationale de l'ozone (UNO) et le Département de l'énergie (DOE) collaborent dans le cadre de discussions et d'échanges techniques liés à la mise en œuvre des normes et du programme d'étiquetage, bien qu'aucun mémorandum d'entente officiel n'ait encore été signé ;

b) La mise à jour et la formation du PRS progressent, après le retard signalé lors de la 98e réunion ;[5]

c) Un atelier de consultation de deux jours sur les normes d'efficacité énergétique et l'étiquetage des appareils électroménagers a réuni 30 importateurs d'appareils électroménagers, détaillants, agences du gouvernement et organismes de normalisation ; et

d) Le programme de formation à l'audit énergétique a été élaboré et le programme de formation des formateurs a été mis en œuvre ; une formation et une évaluation axées sur les

[2] Conformément à la lettre du 24 août 2026 adressée au PNUE par le ministère des Finances du Bhoutan.
[3] Décision 98/43
[4] Décision 95/34
[5] Décision 98/7

compétences des formateurs en réfrigération et climatisation ainsi que des évaluateurs indépendants ont eu lieu en septembre 2026.

4. Par ailleurs, un programme volontaire de normes et d'étiquetage a été élaboré par le DOE et officiellement lancé le 1er juin 2026, avec le soutien du Partenariat régional pour l'énergie en Asie du Sud (SAREP), du Fonds mondial pour la nature du Bhoutan (WWF-Bhutan) et de la Banque asiatique de développement (BAD). Ce programme volontaire comprend trois volets : la participation volontaire, qui consiste à fournir des études sur les importations d'appareils électroménagers, à définir des seuils de performance énergétique, à réaliser des essais et des vérifications, à consulter les parties prenantes, à établir un ordre de priorité des produits et à concevoir un label énergétique ; l'enregistrement des produits prioritaires via un portail du DOE, en cours de développement, sur lequel les importateurs enregistreront leurs produits afin qu'ils puissent bénéficier d'un classement par étoiles ; et la surveillance, la mise en application et la publication des informations relatives à ces produits afin d'encourager leur adoption par le marché. Le programme couvre actuellement les réfrigérateurs domestiques, les chauffe-eaux à accumulation et les lampes LED ; les climatiseurs et les pompes à chaleur réversibles ont également été identifiés comme prioritaires et font actuellement l'objet d'études de marché en vue de leur inclusion. Le DOE a également signé un mémorandum d'entente (MOU) avec le Bureau indien de l'efficacité énergétique (BEE) afin de s'appuyer sur ses normes d'efficacité énergétique et sa base de données relative à l'étiquetage par étoiles.

Cadre politique, réglementaire et institutionnel

5. Le DOE, qui relève du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, est la principale autorité nationale en matière d'efficacité énergétique et responsable du programme bhoutanais de normalisation et d'étiquetage. Le Bureau bhoutanais de normalisation (BSB) est l'organisme national de normalisation et travaille en collaboration avec le DOE et le SAREP sur ce programme. L'UNO, situé au sein du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, coordonne la mise en œuvre des activités liées au Protocole de Montréal et à l'Amendement de Kigali et agira en tant que partenaire national de mise en œuvre pour ce projet. Le Département de la planification de la main-d'œuvre et du développement des compétences, relevant du ministère de l'Éducation et du Développement des compétences, est responsable du programme national de formation des techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation et de la certification, dispensés par l'Institut de formation technique de Thimphu. L'autorité chargée de l'enseignement et de la formation techniques et professionnels (EFTP) met à jour les programmes nationaux tous les trois ans ou selon les besoins ; les certifications comprennent entre autres le certificat 2 du Cadre des certifications du Bhoutan (BQF), qui couvre la climatisation domestique ; le certificat 3 du BQF, qui couvre le chauffage, la ventilation et la climatisation (CVC) à usage commercial ; et un diplôme en technologie CVC. L'autorité chargée de l'EFTP a également mis en place en 2022 un système de reconnaissance des acquis (RPL) afin d'évaluer les compétences des techniciens ne disposant pas d'une formation et d'une certification formelles.

6. Les règles et règlements sur les marchés publics de 2025 définissent le cadre régissant les procédures de passation des marchés publics et s'appuient sur des documents d'appel d'offres types, des documents types de demande de devis, des lignes directrices en matière de marchés publics, ainsi que sur le système national de passation électronique des marchés publics (e-GP). Le Bhoutan est actuellement en train de mettre en œuvre les lignes directrices relatives aux marchés publics durables, qui ont été présentées au Conseil des ministres pour approbation. Une fois approuvées, ces lignes directrices seront mises en œuvre de manière progressive, en centrant d'abord l'attention sur les secteurs de la construction et des transports ; elles devraient servir de passerelle entre les règles et règlements de 2025 concernant les marchés publics et la mise en œuvre concrète des marchés publics durables au Bhoutan, en favorisant l'intégration de considérations environnementales, économiques et sociales, telles que la promotion de l'efficacité énergétique et de la performance environnementale, ainsi que l'application d'approches appropriées de calcul des coûts sur le cycle de vie, dans les décisions d'acquisition.

7. Le Bhoutan ne dispose pas encore de NMPE obligatoires ni d'un système obligatoire d'étiquetage énergétique pour les appareils de climatisation et de réfrigération. La Politique nationale d'efficacité

énergétique et de conservation de l'énergie et la Feuille de route pour l'efficacité énergétique (2019), ainsi que la Politique énergétique nationale (2025), fournissent le cadre des politiques générales pour la gestion de l'énergie du côté de la demande et pour le programme national de normalisation et d'étiquetage. En juin 2026, le DOE, avec le soutien du SAREP, du WWF-Bhutan et de la BAD, a lancé un programme volontaire de normes et d'étiquetage couvrant les réfrigérateurs domestiques, les chauffe-eaux à accumulation et les lampes LED. Les climatiseurs et les pompes à chaleur réversibles font actuellement l'objet d'une étude de marché en vue d'une éventuelle inclusion future, tandis que les équipements de réfrigération commerciale ne sont pas encore couverts. Pour le développement futur du programme, le DOE prévoit de prendre en compte certains éléments des normes indiennes d'efficacité énergétique ainsi que les informations issues de l'adaptation locale du PRS de l'U4E, développé avec l'aide du projet approuvé en vertu de la décision 89/6 lors de la 95e réunion.

Contexte de la consommation de HFC et du secteur

8. Le niveau de référence de la consommation de HFC pour le Bhoutan a été fixé à 13 105 tonnes d'équivalent CO_2 (éq. CO_2). Le gouvernement a déclaré une consommation de 10 032 tonnes éq. CO_2 de HFC en 2025, soit 23 % de moins que la valeur de référence des HFC requise pour la conformité. La consommation de HFC pour la période 2021-2025 est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1. Consommation de HFC au Bhoutan pour la période 2021-2025 (données visées à l'article 7)

Substances	2021	2022	2023	2024	2025
Tonnes métriques (tm)					
Tous les HFC	4,36	4,77	1,49	5,36	4,80
HFC-134a	0,87	0,93	0,32	0,38	0,11
R-404A	0,54	0,63	0,10	0,50	0,20
Tonnes éq. CO_2					
Tous les HFC	7 941	8 667	2 388	6 391	10 032
HFC-134a	1 244	1 330	458	543	157
R-404A	2 118	2 471	392	1 957	793

9. La consommation de HFC du Bhoutan en 2025 est dominée par le R-410A (environ 86,8 % en tm), suivi du R-404A (4,2 %), du HFC-32 (2,7 %), du HFC-134a (2,3 %), du R-449A (2,1 %) et du R-407C (1,9 %), le HFC-32 s'imposant comme le principal fluide frigorigène de transition dans les équipements de climatisation nouvellement importés. En nombre d'unités, le parc national de systèmes de réfrigération et de climatisation est dominé par la réfrigération domestique (56,5 %), suivie de la climatisation résidentielle (15,9 %), de la climatisation mobile (MAC) (15,4 %) et de la réfrigération commerciale autonome (10,2 %) ; toutefois, si l'on se base sur l'utilisation estimée de HFC en tonnes éq. CO_2, la consommation se concentre sur la climatisation résidentielle (40,5 %) et la réfrigération industrielle et l'entreposage réfrigéré (21,4 %), suivis par la climatisation commerciale (13,6 %) et la climatisation mobile (MAC) (11,5 %).[6] La réfrigération commerciale autonome représente actuellement une part plus faible de la consommation (environ 2,6 % de la consommation estimée de HFC en tonnes éq. CO_2), mais elle devrait connaître une croissance rapide suite à l'entrée en vigueur de nouvelles exigences nationales en matière de sécurité alimentaire concernant la présentation et le stockage réfrigérés de la viande et du poisson.

Présentation du projet

Objectifs du projet et coordination avec la phase I du Plan de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali relatif aux HFC

[6] Paragraphe 10 et tableau 4 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/98/25.

10. Le projet pilote vise à renforcer les fondements techniques, institutionnels et de marché nécessaires pour pérenniser et améliorer l'efficacité énergétique dans l'ensemble du secteur de l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation (RAC), en intégrant des compétences en matière d'efficacité énergétique dans le système national de formation et de certification des techniciens, en jetant les bases institutionnelles et techniques pour la mise en place future de normes minimales de performance énergétique (NMPE) et d'un étiquetage énergétique, et en faisant la démonstration de technologies à haute efficacité énergétique et à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP) dans le secteur de la réfrigération commerciale.

11. Les activités proposées sont conçues pour compléter les autres projets en cours au Bhoutan liés aux HFC et à l'efficacité énergétique, en comblant les lacunes tout en évitant le chevauchement. Par exemple, le projet approuvé en vertu de la décision 89/6 comprend la mise en œuvre préliminaire des normes nationales et du système d'étiquetage, ainsi que l'adaptation du PRS, tandis que le projet pilote renforcerait le cadre réglementaire afin de soutenir l'élaboration future de NMPE obligatoires, et la phase I du KIP comprend une étude sur la faisabilité d'une interdiction précoce de l'importation d'équipements de réfrigération commerciale autonomes à base de HFC, le projet pilote visant à démontrer les technologies de réfrigération commerciale à haute efficacité énergétique et à faible PRP qui seraient nécessaires pour soutenir une telle interdiction.

Bénéficiaire du projet

12. La démonstration de systèmes de réfrigération de vitrines au R-290 destinés aux détaillants de viande profiterait à environ 12 à 15 détaillants de viande et de poisson ainsi qu'à des supermarchés utilisant actuellement des présentoirs de réfrigération fonctionnant au R-404A, qui seraient remplacés par des unités de présentoirs au R-290 scellés en usine et préchargés, suivies d'une période de surveillance d'au moins 12 mois. Le projet favorisera également l'adoption des systèmes de réfrigération de présentation au R-290 par les détaillants de viande et de poisson, conformément aux exigences récemment mises à jour de l'Autorité bhoutanaise des aliments et des médicaments (Bhutan Food and Drug Authority) concernant l'installation d'équipements de présentation et de stockage réfrigérés appropriés ; ce changement nécessitera, selon les estimations, l'installation de systèmes de réfrigération dans environ 300 magasins supplémentaires, ce qui pourrait accroître la demande en HFC-134a et en R-404A dans le secteur de la réfrigération commerciale. Un modèle représentatif de congélateur coffre à couvercle rigide de 293 litres disponible sur le marché régional présente une consommation électrique annuelle estimée à environ 975 kWh ; les unités de réfrigération commerciales autonomes contiennent généralement entre 0,2 et 0,5 kg de fluide frigorigène par unité.

13. La démonstration de monoblocs à R-290 à haute efficacité énergétique profiterait à environ quatre exploitants de chambres froides de petite taille (d'une puissance frigorifique inférieure à 20 kW) dans des entrepôts alimentaires, des hôtels ou des hôpitaux qui utilisent actuellement des systèmes au R-404A ou au HFC-134a, lesquels seront remplacés par des systèmes monoblocs au R-290 scellés en usine et préchargés, suivis d'au moins 12 mois de surveillance.

14. Les projets de démonstration proposés devraient compléter l'étude visant à évaluer la faisabilité d'une interdiction anticipée de l'importation d'équipements de réfrigération commerciale autonomes à base de HFC, prévue dans le cadre de la phase I du KIP, dans le but de renforcer la confiance des utilisateurs finaux, des importateurs et des décideurs politiques en mettant en évidence les performances des systèmes à base de R-290 dans les conditions de température ambiante et d'altitude spécifiques au Bhoutan. Les résultats devraient également servir de base à l'élaboration des futurs cahiers des charges d'acquisition, des mesures d'engagement du marché et de la conception des futures interventions du KIP.

15. Le cofinancement en nature apporté par les bénéficiaires a consisté à fournir l'environnement opérationnel nécessaire aux démonstrations, notamment l'accès aux sites et aux équipements existants, le

temps de travail du personnel, l'électricité pendant l'exploitation, le soutien opérationnel courant et le soutien à la surveillance.

Activités proposées telles que présentées

16. Les activités proposées et les coûts liés à la mise en œuvre du projet sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2. Activités proposées dans le cadre du projet et leurs coûts pour le Bhoutan

Composantes et activités du projet	Coût ($US)
Intégration des compétences en matière d'efficacité énergétique dans le système de formation et de certification des techniciens (PNUE)	
Intégration de l'efficacité énergétique dans les programmes d'enseignement et de formation techniques et professionnels (EFTP) et dans le cadre de certification	***30 000***
Révision et mise à jour des normes de compétences et des supports de formation associés, des critères d'évaluation pour la certification, ainsi que de la méthodologie et des procédures d'évaluation pratique, y compris pour la reconnaissance de l'expérience acquise (RPL)	25 000
Un atelier réunissant au moins 10 formateurs et évaluateurs (dont au moins deux femmes) pour discuter et mettre en pratique les méthodes pédagogiques et les critères d'évaluation figurant dans les supports actualisés	5 000
Formation à l'efficacité énergétique destinée aux techniciens en réfrigération	***15 000***
Au moins trois formations de techniciens centrées sur l'efficacité énergétique (en dehors des cours réguliers d'enseignement et de formation techniques et professionnels, y compris en dehors de Thimphu) pour un total d'au moins 30 techniciens (dont au moins trois femmes), comprenant des évaluations préalables et après la formation	15 000
Renforcement et facilitation de l'adoption des NMPE et des étiquettes énergétiques pour les équipements de réfrigération et de climatisation (PNUE)	
Renforcement de la coordination institutionnelle et de la préparation technique en vue de la mise en œuvre des NMPE et des étiquettes énergétiques pour les équipements de réfrigération et de climatisation (RAC)	***30 000***
Formation des autorités du gouvernement (UNO, DOE et BSB) à l'élaboration de politiques d'efficacité énergétique, aux programmes de normalisation et d'étiquetage, ainsi qu'à la mise en œuvre des NMPE	10 500
Mise en place d'un mécanisme de coordination multipartite (UNO, DOE, BSB, douanes et autres parties prenantes) par le biais d'au moins trois réunions de coordination et consultations, dont au moins deux avec des acteurs du secteur privé, rassemblant au moins 75 participants	4 500
Rapport passant en revue les cadres internationaux et régionaux relatifs aux NMPE et à l'étiquetage, ainsi qu'une feuille de route et un plan de mise en œuvre validés par le gouvernement concernant les NMPE obligatoires et l'étiquetage énergétique pour les réfrigérateurs, les climatiseurs et les pompes à chaleur réversibles à usage domestique	15 000
Évaluation du marché et développement fondé sur des données factuelles de technologies de climatisation et de réfrigération à haute efficacité énergétique et à faible PRP	***15 000***
Étude de référence sur le marché et l'efficacité énergétique des climatiseurs et des pompes à chaleur réversibles au Bhoutan, estimant les économies potentielles d'énergie et de réductions d'émissions et identifiant les produits prioritaires pour de futures mesures politiques	15 000
Sensibilisation et soutien à la mise en conformité pour la mise en œuvre du programme de normes et d'étiquetage, ainsi que pour son application obligatoire future	***40 000***
Élaboration de matériel de sensibilisation et de communication sur les technologies de climatisation à haute efficacité énergétique et à faible PRP, destinés aux ménages, aux entreprises, aux importateurs, aux distributeurs et aux détaillants	10 000
Au moins quatre actions de sensibilisation et consultations des parties prenantes sur les avantages des technologies de climatisation et de réfrigération à haute efficacité énergétique et à faible PRP, ainsi que sur le programme de normes et d'étiquetage	6 000
Élaboration d'une liste de contrôle pour la surveillance du marché, de procédures opérationnelles standard (SOP) et de lignes directrices pour la vérification des produits enregistrés et étiquetés à des fins douanières	10 000
Deux sessions de formation destinées aux commissionnaires en douane, aux transitaires, aux agents des douanes et aux détaillants sur les données relatives aux équipements et la gestion des incohérences, avec au moins 100 participants (dont au moins 25 femmes)	10 000

Composantes et activités du projet	Coût ($US)
Mise en place d'un mécanisme de signalement et de retour d'information entre les autorités douanières et le DOE afin de soutenir la surveillance du marché des produits enregistrés et étiquetés	4 000
Démonstration d'équipements de réfrigération commerciale à haute efficacité énergétique et à faible PRP (PNUD)	
Démonstration d'équipements de réfrigération de présentation au R-290 destinés aux détaillants de viande	***61 500***
Évaluation des sites de vente au détail de viande et de poisson candidats afin de déterminer quelles vitrines existantes fonctionnant au R-404A peuvent être remplacées, de définir la taille et les spécifications des présentoirs au R-290 nécessaires, et d'établir un plan de référence pour la surveillance de la consommation d'énergie et de la température avant l'installation	3 500
Acquisition et livraison de 12 à 15 vitrines réfrigérées commerciales au R-290 scellées en usine destinées aux détaillants de viande et de poisson, en remplacement des vitrines existantes fonctionnant au R-404A	45 000
Acquisition de matériel de surveillance et assistance aux techniciens et fournisseurs pour l'installation, la mise en service et la collecte de données	4 000
Surveillance, vérification et analyse des performances pendant au moins 12 mois	4 000
Élaboration et diffusion d'un rapport d'étude de cas comparative portant sur la performance énergétique, la sécurité alimentaire, la fiabilité et les coûts de cycle de vie/de fonctionnement, accompagné de recommandations en matière d'acquisition et de politiques visant à favoriser une adoption à plus grande échelle	5 000
Démonstration de monoblocs à haute efficacité énergétique fonctionnant au R-290 pour les chambres froides de petite taille	***88 500***
Évaluation des chambres froides candidates afin de déterminer quels systèmes existants fonctionnant au R-404A/HFC-134a peuvent être remplacés, de dimensionner la capacité des monoblocs R-290 à l'aide de calculs de charge frigorifique et d'établir un plan de référence pour la surveillance de la consommation d'énergie et de la température avant l'installation	3 500
Acquisition et livraison d'environ quatre systèmes de réfrigération monoblocs au R-290 destinés aux chambres froides existantes de petite taille, en vue de remplacer les systèmes existants fonctionnant au R-404A/HFC-134a	66 000
Acquisition de matériel de surveillance et assistance aux techniciens et fournisseurs pour l'installation, la mise en service et la collecte de données	4 000
Surveillance, vérification et analyse des performances pendant au moins 12 mois	10 000
Élaboration et diffusion d'un rapport d'étude de cas comparative portant sur la performance énergétique, la sécurité alimentaire, la fiabilité et les coûts de cycle de vie/de fonctionnement, accompagné de recommandations en matière d'acquisition et de politiques visant à favoriser une adoption à plus grande échelle	5 000
Sous-total pour le PNUE	**130 000**
Sous-total pour le PNUD	**150 000**
Total	**280 000**

Coût du projet pilote tel que présenté

17. D'un coût total de 280 000 $US, plus les coûts d'appui d'agence, tel que présenté initialement, le projet devrait être achevé dans un délai de 36 mois à compter de son approbation, soit entre janvier 2027 et décembre 2029. Un cofinancement en nature a été proposé par les bénéficiaires du projet de démonstration.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

18. Le Secrétariat a examiné la proposition de projet à la lumière des décisions 89/6, 91/65 et 95/87 et en tenant compte des activités mises en œuvre au titre de la phase I du KIP du pays.

Admissibilité au titre des décisions 89/6, 91/65 et 95/87

19. Le projet répond aux critères d'admissibilité de la décision 95/87 d) puisqu'il a été présenté avant la 100e réunion du Comité exécutif et, conformément à la décision 91/65, le gouvernement du Bhoutan a

confirmé que l'UNO coordonnerait ses efforts avec le DOE, le BSB et d'autres institutions concernées afin de faciliter la prise en compte de la transition vers de nouveaux fluides frigorigènes lors de l'élaboration de normes d'efficacité énergétique ; que si le Bhoutan venait à mobiliser des financements provenant de sources autres que le Fonds multilatéral pour les volets relatifs à l'efficacité énergétique dans le cadre de la réduction progressive des HFC, le projet n'entraînerait pas de chevauchement entre les activités financées par le Fonds multilatéral et celles financées par d'autres sources ; que les informations relatives à l'avancement du projet, à ses résultats et aux principaux enseignements tirés seraient mises à disposition, le cas échéant ; que la date d'achèvement du projet serait fixée au plus tard 36 mois après la date d'approbation par le Comité exécutif ; et qu'un rapport détaillé sur le projet serait soumis au Comité exécutif dans les six mois suivant la date d'achèvement du projet.

État de la mise en œuvre des activités supplémentaires en matière d'efficacité énergétique (au titre de la décision 89/6)

20. Le PNUE a confirmé que les activités supplémentaires visant à maintenir l'efficacité énergétique dans le secteur de l'entretien de l'équipement de réfrigération, approuvées conformément à la décision 89/6, seront achevées d'ici décembre 2027, conformément à la prolongation accordée par la décision 98/7.

21. Plusieurs des activités proposées dans le cadre du présent projet, en particulier l'évaluation du marché et la constitution d'une base de données factuelles concernant les équipements de réfrigération et de climatisation à haute efficacité énergétique et à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP), bénéficieraient de la mise en œuvre du système d'enregistrement des produits (PRS) élaboré dans le cadre du projet approuvé en vertu de la décision 89/6. Le PNUE a précisé que le PRS n'avait pas encore été intégré au système national de gestion douanière électronique (eCMS) du Bhoutan, géré par le Département des recettes et des douanes, car cette intégration n'avait pas été prévue lors de la conception initiale du projet approuvé en vertu de la décision 89/6. De plus, le gouvernement avait décidé d'étendre le champ d'application du système au-delà du concept initial centré sur les équipements de réfrigération et de climatisation à usage domestique, afin de couvrir six catégories d'appareils relevant du programme national de normalisation et d'étiquetage, y compris les équipements de réfrigération commerciale. Cet élargissement du champ d'application a accru les besoins en matière de développement et les coûts associés, et sera entièrement cofinancé par le gouvernement puisqu'il ajoute des appareils (par exemple, des chauffe-eau à accumulation) qui ne relèvent pas du Protocole de Montréal. À la suite de consultations avec le PNUE, il a été convenu de remplacer l'activité relative à l'évaluation du marché par une assistance technique visant à intégrer le système eCMS dans le PRS.

22. Il a été convenu que, plutôt qu'un protocole d'accord entre l'UNO et le DOE comme cela avait été prévu dans le cadre du projet approuvé par la décision 89/6, le présent projet inclurait un protocole d'accord entre l'UNO, le DOE et les douanes afin de permettre la finalisation et la mise en œuvre du PRS, conformément au cofinancement gouvernemental supplémentaire requis pour l'élargissement du champ d'application du système et aux dispositions relatives à son développement et à son exploitation conjoints, y compris l'intégration du système eCMS dans le PRS.

Questions techniques et relatives aux coûts

Intégration des compétences en matière d'efficacité énergétique dans le système de formation et de certification des techniciens

23. En ce qui concerne l'élaboration de supports de formation, le Secrétariat a demandé comment cette activité serait coordonnée avec le programme de formation sur les audits énergétiques mis au point dans le cadre du projet approuvé par la décision 89/6 et au titre du KIP. Le PNUE a précisé que l'élaboration du programme de formation dans le cadre du KIP était centrée sur la mise à jour des normes nationales de compétence et des programmes d'études relatifs à la transition des fluides frigorigènes, à la sécurité et aux bonnes pratiques d'entretien, tandis que le présent projet intégrerait les compétences en matière d'efficacité

énergétique dans les normes, les programmes d'études, les critères d'évaluation et les méthodologies d'évaluation pratique, ce qui le distinguait du programme de formation sur l'audit énergétique. À l'issue d'une discussion plus approfondie, le PNUE a accepté d'harmoniser les activités au sein d'un processus unique de révision des programmes de formation et de certification, et de réduire le budget alloué à cette activité à 25 000 $US.

24. Le Secrétariat a noté que la phase I du KIP comprend une formation aux bonnes pratiques d'entretien destinée à 45 techniciens, alors qu'une formation distincte sur l'efficacité énergétique pour 30 techniciens avait initialement été proposée dans le cadre du présent projet. Afin d'intégrer ces formations, le PNUE a accepté d'ajouter une formation sur l'efficacité énergétique pour les 45 techniciens, en complément de leur formation aux bonnes pratiques d'entretien, pour un coût de 4 500 $US. L'activité de formation distincte a été révisée pour couvrir l'audit énergétique d'au moins 30 techniciens, ingénieurs et gestionnaires d'immeubles dans le cadre d'au moins trois sessions de formation, incluant au moins trois femmes ainsi que des évaluations préalables et après la formation, son coût ayant été ramené de 15 000 $US à 6 000 $US.

Renforcement et facilitation de l'adoption des NMPE et des étiquettes énergétiques pour les équipements de réfrigération et de climatisation

25. Le Secrétariat a pris note de la petite taille du marché bhoutanais des équipements de réfrigération et de climatisation (RAC), qui dépend des importations, et a cherché à mieux comprendre comment le renforcement de la coordination institutionnelle et l'amélioration de la préparation technique aux NMPE et aux labels énergétiques pour les équipements RAC, dans le cadre de cette composante, permettraient d'améliorer l'efficacité énergétique de ces équipements dans le pays. Le PNUE a souligné l'importance de cette activité compte tenu de l'absence de NMPE obligatoires pour les équipements de réfrigération et de climatisation (RAC) et des capacités nationales limitées pour leur élaboration, leur mise en œuvre et leur application. Le renforcement des capacités des institutions gouvernementales, associé à l'appui d'experts pour formuler des recommandations techniques et établir une feuille de route, favoriserait la transition du Bhoutan d'un programme volontaire vers des NMPE obligatoires et l'étiquetage énergétique.

26. En conséquence, le Secrétariat et le PNUE ont mené des discussions approfondies sur le calendrier prévu par le gouvernement pour l'introduction des NMPE applicables aux équipements de réfrigération et de climatisation. Conformément à la priorité accordée par le gouvernement aux NMPE pour les réfrigérateurs ménagers, celui-ci s'est engagé à mettre en œuvre des NMPE obligatoires pour ces appareils d'ici le 31 décembre 2029. Le gouvernement a estimé qu'un délai supplémentaire était nécessaire pour mettre en œuvre les NMPE applicables aux climatiseurs résidentiels, ce qu'il entreprendrait parallèlement au présent projet grâce au soutien financier de la BAD. En ce qui concerne la réfrigération commerciale, le gouvernement a jugé que l'application des NMPE était prématurée compte tenu du marché en développement, des données de performance limitées et de la nécessité d'acquérir d'abord une expérience institutionnelle en matière d'enregistrement, de vérification, de surveillance du marché et de mise en application. Dans l'intervalle, le projet s'appuiera sur les mises à jour des Lignes directrices du gouvernement relatives aux marchés publics durables et du SEP ainsi que sur les démonstrations du R-290 mises en œuvre dans le cadre du projet afin de générer des données sur le marché et les performances et de promouvoir des équipements économes en énergie et à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP), fournissant ainsi une base pour envisager des NMPE pour la réfrigération commerciale à un stade ultérieur.

27. À l'issue de discussions complémentaires et compte tenu des démonstrations proposées ainsi que de l'état d'avancement des NMPE pour la réfrigération commerciale, les activités relevant de ce volet ont été rationalisées. La révision proposée du cadre relatif aux NMPE et à l'étiquetage, ainsi que la feuille de route correspondante, et l'étude de référence sur le marché et l'efficacité énergétique des climatiseurs et des pompes à chaleur réversibles ont été supprimées. Afin de créer un environnement propice à la reproduction des démonstrations, deux activités ont été ajoutées : i) l'intégration des équipements de réfrigération commerciale autonomes à haute efficacité énergétique et des unités de réfrigération monoblocs dans les lignes directrices du gouvernement en matière d'achats durables, ainsi que la formation et la sensibilisation

à la mise en œuvre de ces lignes directrices (17 500 $US) ; et ii) l'intégration du PRS au système eCMS, y compris la réfrigération commerciale et les équipements de réfrigération monoblocs (30 000 $US).

28. Les activités de sensibilisation mises en œuvre dans le cadre du projet approuvé par la décision 89/6 visaient principalement à soutenir le lancement du programme volontaire de normes et d'étiquetage par le biais de la sensibilisation des consommateurs, de l'engagement des détaillants et d'activités de vulgarisation. Afin d'éviter tout chevauchement, les activités de sensibilisation du présent projet ont été rationalisées en supprimant les activités de sensibilisation générales et en recentrant les actions sur les mesures de mise en œuvre et de conformité, ce qui a abouti à un coût ajusté de 20 000 $US.

Projet de démonstration portant sur des équipements à haute efficacité énergétique et à faible PRP dans le secteur de la réfrigération commerciale

29. Le Secrétariat a cherché à mieux comprendre les obstacles à une adoption plus large de la technologie R-290 dans la réfrigération commerciale au Bhoutan. En ce qui concerne les présentoirs autonomes, bien que la technologie R-290 soit déjà utilisée dans quelques autres applications d'équipements de réfrigération commerciale, le principal obstacle réside dans l'utilisation limitée des présentoirs réfrigérés pour la viande au Bhoutan. Les nouvelles exigences relatives aux présentoirs réfrigérés pour la viande devant entraîner une augmentation de la demande, le projet fera la démonstration de présentoirs réfrigérés pour la viande fonctionnant au R-290 dans des conditions réelles de vente au détail, en remplacement des unités fonctionnant au R-404A, et évaluera leurs performances énergétiques, leurs coûts de fonctionnement, leur fiabilité et leurs besoins en entretien. Cela permettra d'éviter la prolifération d'équipements à base de HFC à fort PRP et de favoriser l'adoption d'une technologie à haute efficacité énergétique et à faible PRP pour cette application en pleine expansion. En ce qui concerne la démonstration des monoblocs, aucune installation existante de monoblocs au R-290 n'a été identifiée lors de l'évaluation de référence du KIP. L'activité relative aux monoblocs porte donc sur une application pour laquelle l'expérience opérationnelle avec le R-290 reste limitée.

30. Le projet permettra de générer des données comparatives sur la consommation d'énergie, les performances, la fiabilité, l'entretien et les coûts liés au cycle de vie. Directement liées à la phase I du KIP, ces démonstrations faciliteront l'évaluation des restrictions applicables aux équipements de réfrigération commerciale autonomes fonctionnant aux HFC et serviront de base aux futures NMPE, aux marchés publics et aux interventions du KIP. L'évolutivité sera favorisée par des données probantes sur les performances et les coûts, des orientations en matière de marchés publics, la diffusion d'informations auprès des parties prenantes et l'alignement sur le cadre réglementaire en constante évolution. La démonstration complétera également l'évaluation, menée dans la phase I du KIP, des restrictions éventuelles concernant les équipements de réfrigération commerciale autonomes fonctionnant aux HFC et, le cas échéant, orientera les directives nationales en matière d'acquisition afin de promouvoir des technologies à haute efficacité énergétique et à faible PRP.

31. Notant qu'aucun cofinancement n'avait été proposé pour les activités de démonstration, le Secrétariat a discuté avec le PNUE de la nécessité de contributions de la part des bénéficiaires. À l'issue de discussions supplémentaires, il a été convenu que les bénéficiaires assureraient un cofinancement à hauteur de 40 % pour les unités de réfrigération commerciales de présentation au R-290, y compris les coûts d'installation, de mise en service et de fonctionnement. Pour les unités monoblocs, le coût des équipements a été rationalisé en fonction de la taille requise et le nombre d'unités est passé de quatre à cinq, les bénéficiaires assurant un cofinancement d'environ 25 %, y compris le soutien à l'installation et à la mise en service. Les bénéficiaires assureraient également l'accès aux sites et aux équipements existants, mettraient à disposition le temps de travail du personnel, fourniraient l'électricité, apporteraient un soutien opérationnel et participeraient à la surveillance. Le PNUE a en outre confirmé que les équipements remplacés seraient rendus inutilisables afin d'empêcher toute réutilisation, tandis que les fluides frigorigènes R-404A et HFC-134a existants seraient récupérés et gérés conformément aux procédures du Bhoutan, sans être rejetés dans l'atmosphère.

32. En ce qui concerne la sélection des bénéficiaires, les sites de démonstration seront identifiés au cours de la mise en œuvre sur la base de critères techniques et opérationnels convenus, notamment l'état et le type de frigorigène des équipements existants, leur aptitude au remplacement, leurs modes de fonctionnement, leur accessibilité pour la surveillance, ainsi que la possibilité de générer des données probantes dans différentes conditions climatiques et d'exploitation.

33. Afin de renforcer le suivi des performances et de favoriser l'utilisation continue des équipements, le budget a été augmenté pour permettre l'acquisition de deux appareils portables destinés à surveiller les performances et l'efficacité énergétique : l'un pour la démonstration de réfrigération des vitrines et l'autre pour la démonstration des monoblocs. À l'issue du projet, ces appareils seront remis à des centres de formation de l'EFTP afin de permettre la poursuite des essais, ainsi que des actions de formation et de sensibilisation. La technologie monobloc au R-290 étant nouvelle dans le pays, une formation destinée à 20 techniciens sur l'entretien des unités monobloc au R-290 a également été prévue.

Coût du projet pilote tel que convenu

34. Le coût convenu du projet pilote visant à maintenir et/ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le contexte de la réduction progressive des HFC, en intégrant l'efficacité énergétique dans la formation et la certification des techniciens en réfrigération et climatisation, en facilitant l'adoption des NMPE et de l'étiquetage énergétique, et en faisant la démonstration de technologies de réfrigération commerciales à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP) au Bhoutan s'élève à 250 000 $US, comme indiqué dans le tableau 3. Le cofinancement estimé qui sera fourni par les bénéficiaires, y compris pour l'acquisition de matériel, s'élève à 36 500 $US.

Tableau 3. Activités et coûts du projet, tels que convenus

Composantes et activités du projet	Coût ($US)	
	Soumis	**Convenu**
Soutien au développement des compétences en matière d'efficacité énergétique (PNUE)		
Intégration de l'efficacité énergétique dans les programmes d'enseignement et de formation techniques et professionnels (EFTP) et dans le cadre de certification	***30 000***	***25 000***
Révision et mise à jour des normes de compétences et des supports de formation associés, des critères d'évaluation pour la certification, ainsi que de la méthodologie et des procédures d'évaluation pratique, y compris pour la reconnaissance de l'expérience acquise (RPL)	25 000	20 000
Un atelier réunissant au moins 10 formateurs et évaluateurs (dont au moins deux femmes) pour discuter et mettre en pratique les méthodes pédagogiques et les critères d'évaluation figurant dans les supports mis à jour	5 000	5 000
Formation à l'efficacité énergétique destinée aux techniciens en réfrigération, aux ingénieurs et aux gestionnaires d'immeubles	***15 000***	***10 500***
Renforcement de la formation des techniciens dans le cadre de la phase I du KIP pour 45 techniciens afin d'y inclure l'efficacité énergétique, y compris des évaluations préalables et après la formation	0	4 500
Au moins trois sessions de formation destinées à former au moins 30 techniciens, **ingénieurs et gestionnaires d'immeubles à l'audit énergétique** (dont au moins trois femmes), comprenant des évaluations préalables et après la formation	15 000	6 000
Renforcement et facilitation de l'adoption des NMPE, des labels énergétiques et des marchés publics pour les équipements de réfrigération et de climatisation (PNUE)		
Renforcement de la coordination institutionnelle et de la préparation technique en vue de la mise en place de NMPE et de labels énergétiques pour les équipements de réfrigération et de climatisation (RAC)	***30 000***	***62 500***
Formation à l'intention de l'UNO, du DOE et du BSB sur l'élaboration de politiques d'efficacité énergétique, les programmes de normalisation et d'étiquetage, ainsi que la mise en œuvre des NMPE	10 500	10 500
Mise en place d'un mécanisme de coordination multipartite par le biais d'au moins trois réunions de coordination, dont au moins deux avec des acteurs du secteur privé, rassemblant au moins 75 participants	4 500	4 500

Composantes et activités du projet	Coût ($US)	
	Soumis	Convenu
Examen des NMPE et des cadres d'étiquetage internationaux et régionaux, ainsi qu'élaboration d'une feuille de route et d'un plan de mise en œuvre pour les NMPE obligatoires et l'étiquetage énergétique des réfrigérateurs, climatiseurs et pompes à chaleur réversibles à usage domestique	15 000	0
Intégration des équipements de réfrigération commerciale autonomes à haute efficacité énergétique et des groupes frigorifiques monoblocs dans les lignes directrices du gouvernement en matière d'achats durables	0	17 500
Intégration du PRS à l'eCMS, avec l'ajout d'équipements de réfrigération commerciale et d'unités de réfrigération monobloc cofinancés par le gouvernement	0	30 000
Évaluation du marché et développement fondé sur des données factuelles de technologies de climatisation et de réfrigération à haute efficacité énergétique et à faible PRP	***15 000***	***0***
Étude de référence sur le marché et l'efficacité énergétique des climatiseurs et des pompes à chaleur réversibles au Bhoutan, visant à estimer les économies d'énergie et de réductions d'émissions potentielles et à identifier les produits prioritaires pour de futures mesures politiques	15 000	0
Soutien à la mise en conformité pour la mise en œuvre du programme de normalisation et d'étiquetage et pour sa future application obligatoire	***40 000***	***20 000***
Supports de sensibilisation et de communication sur les technologies de climatisation et de réfrigération à haute efficacité énergétique et à faible PRP destinés aux ménages, aux entreprises, aux importateurs, aux distributeurs et aux détaillants	10 000	0
Sensibilisation et consultations des parties prenantes sur les avantages des technologies de climatisation à haute efficacité énergétique et à faible PRP, ainsi que sur les normes et le programme d'étiquetage	6 000	0
Élaboration d'une liste de contrôle pour la surveillance du marché, de procédures opérationnelles standard (SOP) et de lignes directrices pour la vérification des produits enregistrés et étiquetés à l'intention des services douaniers	10 000	8 000
Deux sessions de formation destinées aux commissionnaires en douane et transitaires, aux agents des douanes et aux détaillants sur les données relatives aux équipements et la gestion des incohérences, avec au moins 100 participants (dont au moins 25 femmes)	10 000	10 000
Mécanisme de signalement et de retour d'information, comprenant un protocole d'accord entre les autorités douanières, le DOE et l'UNO, afin de soutenir la surveillance du marché des produits enregistrés et étiquetés	4 000	2 000
Démonstration d'équipements de réfrigération commerciale à haute efficacité énergétique et à faible PRP (PNUD)		
Démonstration d'équipements de réfrigération de présentation au R-290 pour les détaillants de viande	***61 500***	***61 500***
Évaluation des sites afin d'identifier les présentoirs fonctionnant au R-404A à remplacer, sélection des présentoirs au R-290 et plan de surveillance de référence de la consommation d'énergie et de la température	3 500	2 000
Acquisition et livraison de **15** vitrines réfrigérées commerciales fonctionnant au R-290, scellées en usine, destinées aux détaillants de viande et de poisson, en remplacement des présentoirs existants fonctionnant au R-404A **(cofinancement à hauteur de 40 % par le bénéficiaire)**	45 000	36 000
Acquisition d'**un** appareil de surveillance **portable** destiné à contrôler les performances et l'efficacité énergétique	4 000	11 000
Évaluation de référence et surveillance des performances pendant au moins 12 mois, suivies d'une analyse comparative portant sur la consommation d'énergie, les performances thermiques, la fiabilité et les coûts liés au cycle de vie et au fonctionnement	4 000	7 500
Préparation et diffusion des résultats de la démonstration, d'études de cas et de recommandations en matière d'acquisition et de politiques pour une adoption à plus grande échelle	5 000	5 000
Démonstration de monoblocs R-290 à haute efficacité énergétique pour les chambres froides de petite taille	***88 500***	***70 500***
Évaluation des chambres froides candidates afin d'identifier les systèmes R-404A/HFC-134a à remplacer, la capacité des unités de remplacement monoblocs au R-290, ainsi que le plan de surveillance de la consommation d'énergie et de la température	3 500	2 000

Composantes et activités du projet	Coût ($US)	
	Soumis	Convenu
Acquisition et livraison de **cinq** systèmes de réfrigération monoblocs au R-290 destinés à remplacer les chambres froides existantes de petite taille fonctionnant au R-404A/HFC-134a **(cofinancement à hauteur de 25 % par le bénéficiaire)**	66 000	37 500
Acquisition d'**un** appareil de surveillance **portable** destiné à contrôler les performances et l'efficacité énergétique	4 000	11 000
Formation de 20 techniciens à l'entretien des unités monoblocs au R-290	0	5 000
Évaluation initiale et surveillance des performances pendant au moins 12 mois, suivis d'une analyse comparative de la consommation d'énergie, des performances thermiques, de la fiabilité et des coûts liés au cycle de vie et aux coûts de fonctionnement	10 000	10 000
Préparation et diffusion des résultats de la démonstration, d'études de cas et de recommandations en matière d'acquisition et de politiques pour une adoption à plus grande échelle	5 000	5 000
Sous-total pour le PNUE	**130 000**	**118 000**
Sous-total pour le PNUD	**150 000**	**132 000**
Total	**280 000**	**250 000**

Améliorations en matière d'efficacité énergétique et économies estimées

35. Le remplacement de 15 vitrines réfrigérées fonctionnant au R-404A par des modèles fonctionnant au R-290 devrait permettre d'économiser environ 7 500 kWh/an, sur la base d'une consommation électrique annuelle de 2 600 kWh par unité au R-404A et de 2 100 kWh par unité au R-290, soit une économie de 500 kWh par unité. Le PNUE a également fait état d'une comparaison de la puissance absorbée d'environ 7,12 kW pour un appareil fonctionnant au R-404A et de 5,75 kW pour un appareil fonctionnant au R-290, ce qui représente une réduction d'environ 19,2 %. Cette comparaison de la puissance absorbée est distincte de la consommation énergétique annuelle, qui dépend des heures de fonctionnement et des profils de charge. Les économies annuelles réelles seront évaluées à partir des mesures de référence et de la surveillance des performances.

36. D'après cette évaluation comparative, l'installation de cinq systèmes monoblocs au R-290 devrait permettre d'économiser environ 11 500 à 11 900 kWh d'électricité par an par rapport à des systèmes équivalents au R-404A. Les économies finales dépendront des conditions climatiques et des caractéristiques de fonctionnement des sites de démonstration sélectionnés.

Durabilité, reproductibilité et évaluation des risques

37. Le Secrétariat considère que l'approche par phases adoptée par le Bhoutan pour la mise en œuvre des NMPE obligatoires applicables aux équipements de réfrigération et de climatisation est prudente, les réfrigérateurs ménagers étant ciblés en premier lieu, suivis des climatiseurs résidentiels, puis des équipements de réfrigération commerciale. L'engagement du gouvernement à mettre en œuvre des NMPE obligatoires pour les réfrigérateurs ménagers d'ici le 31 décembre 2029 contribuera à acquérir de l'expérience dans la mise en œuvre et l'application des NMPE, permettant ainsi la mise en œuvre des NMPE ultérieures pour les climatiseurs résidentiels et les équipements de réfrigération commerciale.

38. Bien que les NMPE pour les équipements de réfrigération commerciale ne soient pas mises en œuvre dans le cadre de ce projet, l'intégration des équipements de réfrigération commerciale autonomes fonctionnant au R-290 et des systèmes de réfrigération monoblocs dans les lignes directrices du gouvernement en matière d'achats durables, ainsi que les gains d'efficacité énergétique, la réduction des coûts d'électricité et d'entretien et l'amélioration de la fiabilité et des performances, qui devraient être démontrés et diffusés dans le cadre du projet, contribueront à faciliter l'introduction à long terme sur le marché d'équipements de réfrigération commerciale au R-290 à haute efficacité énergétique. Cela revêt une importance particulière compte tenu de la croissance attendue des vitrines réfrigérées commerciales

destinées à la viande et au poisson, conformément aux normes de sécurité alimentaire récemment mises en œuvre au Bhoutan.

39. L'assistance fournie dans le cadre du projet pour le renforcement des capacités en matière de conformité, notamment l'élaboration de lignes directrices à l'intention des douanes ; la formation des agents de dédouanement et des transitaires, des agents des douanes et des détaillants ; ainsi que la mise en place d'un mécanisme de rapport et de retour d'information, comprenant un protocole d'accord entre les autorités douanières, le DOE et l'UNO, permettra la mise en œuvre et l'application des NMPE une fois que celles-ci seront en vigueur. L'interconnexion du PRS avec l'eCMS permettra au pays de mieux comprendre et suivre le type et l'efficacité énergétique des équipements importés, constituant ainsi la base de connaissances nécessaire à l'actualisation et à l'application continues des NMPE. L'intégration de compétences en matière d'efficacité énergétique dans le système national de formation et de certification des techniciens en équipements de réfrigération et de climatisation du Bhoutan permettra un fonctionnement économe en énergie à long terme des équipements de réfrigération et de climatisation dans le pays. La fourniture d'appareils portables de haute qualité destinés à surveiller les performances et l'efficacité énergétique des équipements de réfrigération et de climatisation permettra non seulement la mise en œuvre du présent projet, mais aussi le renforcement des capacités à long terme, car ces appareils de surveillance seront remis aux centres de formation de l'EFTP à l'issue du projet.

40. Les principaux risques liés à la mise en œuvre et à la pérennité comprennent les contraintes de capacités techniques en matière d'entretien et de surveillance des performances, ainsi que les coûts initiaux et les contributions des bénéficiaires nécessaires à une adoption à plus grande échelle. Des retards dans la finalisation du PRS et son intégration au système eCMS, ou dans l'introduction de NMPE obligatoires, pourraient également entraver la mise en place d'un environnement propice à la reproduction du projet. Ces risques seraient atténués par la formation des techniciens à l'entretien des monoblocs au R-290, par le soutien des fournisseurs ou d'experts en réfrigération pour l'installation et la mise en service, par la fourniture d'équipements de surveillance, et par la sélection de sites de démonstration selon des critères techniques et opérationnels convenus. Un protocole d'accord entre l'UNO, le DOE et les douanes favoriserait le développement et l'exploitation conjoints du PRS, tandis que l'alignement sur la phase I du KIP aiderait à coordonner la formation et les mesures de transition vers de nouveaux fluides frigorigènes. Les résultats des démonstrations fourniraient des preuves des avantages en termes de performances et de coûts de fonctionnement afin d'éclairer les décisions des utilisateurs finaux ; ces éléments seraient complétés par les lignes directrices du gouvernement en matière d'achats durables, bien que l'adoption à plus grande échelle par le marché reste tributaire de l'accessibilité financière et des progrès réalisés au niveau du cadre réglementaire.

RECOMMANDATION

41. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

a) Approuver le projet pilote visant à maintenir et/ou améliorer l'efficacité énergétique des technologies et équipements de remplacement dans le contexte de la réduction progressive des HFC (activités non liées à des investissements) : intégrer l'efficacité énergétique dans la formation et la certification des techniciens en réfrigération et en climatisation, faciliter l'adoption de normes minimales de performance énergétique (NMPE) et de l'étiquetage énergétique, et faire la démonstration de technologies de réfrigération commerciale à faible potentiel de réchauffement planétaire au Bhoutan, pour un montant de 277 220 $US, dont 118 000 $US, plus des coûts d'appui d'agence de 15 340 $US, pour le PNUE, et 132 000 $US, plus des coûts d'appui d'agence de 11 880 $US, pour le PNUD ;

b) Prendre note :

i) Que le gouvernement du Bhoutan s'est engagé à respecter les conditions visées à la décision 91/65 b) iv) b. à b) iv) d. ;

ii) Que le gouvernement du Bhoutan mettra en place des NMPE pour les réfrigérateurs ménagers d'ici au 31 décembre 2029, qu'il élabore actuellement des NMPE pour les climatiseurs résidentiels et qu'il intégrera les équipements de réfrigération commerciaux autonomes et les unités de réfrigération monoblocs dans les lignes directrices du gouvernement en matière d'achats durables ; et

iii) Que le projet sera achevé sur le plan opérationnel au plus tard le 31 décembre 2029 et qu'un rapport détaillé sur le projet sera soumis au Comité exécutif dans les six mois suivant la date d'achèvement du projet, comprenant un descriptif détaillé des activités menées pour diffuser les résultats des démonstrations technologiques et promouvoir l'adoption des technologies de remplacement à haute efficacité énergétique sélectionnées.