



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



Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/68
23 octobre 2015

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Soixante-quinzième réunion
Montréal, 16-20 novembre 2015

PROPOSITION DE PROJET : THAÏLANDE

Le présent document comporte les observations et la recommandation du Secrétariat du Fonds sur la proposition de projet suivante :

Mousses

- Projet de démonstration chez des sociétés de formulation des mousses en Thaïlande afin de formuler des polyols prémélangés pour des applications de mousses de polyuréthane pulvérisées utilisant un agent de gonflage à faible potentiel de réchauffement de la planète.

Banque mondiale

**FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJETS NON PLURIANNUELS
THAÏLANDE**

TITRE DU PROJET**AGENCE BILATÉRALE/AGENCE D'EXÉCUTION**

a) Projet de démonstration chez des sociétés de formulation des mousses en Thaïlande afin de formuler des polyols prémélangés pour des applications de mousses de polyuréthane pulvérisées utilisant un agent de gonflage à faible potentiel de réchauffement de la planète	Banque mondiale
---	-----------------

AGENCE NATIONALE DE COORDINATION	Département des activités industrielles, Ministère de l'Industrie Fédération des industries de la Thaïlande
---	---

DERNIÈRES DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE SAO TRAITÉES DANS LE PROJET**A : DONNÉES DE L'ARTICLE 7 (TONNES PAO EN 2014)**

HCFC			863,32
------	--	--	--------

B : DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (tonnes PAO, 2014)

HCFC-22	647,04
HCFC-123	2,72
HCFC-141b	174,87
HCFC-124	0,10
HCFC-225	2,75
HCFC-141b dans des polyols prémélangés importés	11,19

Consommation de HCFC restante admissible au financement (tonnes PAO)	708,56
---	--------

PLAN D'ACTIVITÉS DE L'ANNÉE EN COURS		Financement (millions \$US)	Élimination (tonnes PAO)
	(a)	s.o.	s.o.

TITRE DU PROJET :	
SAO utilisées dans l'entreprise (tonnes PAO) :	38,94*
SAO à éliminer (tonnes PAO) :	3,85
SAO introduites (tonnes PAO) :	3,85
Durée du projet (mois) :	12
Montant initial demandé (\$US) :	397 100
Coût final du projet (\$US) :	
Surcoûts d'investissement :	323 550
Imprévus (10 %) :	32 355
Surcoûts d'exploitation :	0
Coût total du projet :	355 905
Participation d'intérêts locaux (%) :	100 %
Exportations (%) :	0 %
Subvention demandée (\$US) :	355 905
Rapport coût-efficacité (\$US/kg) :	10
Coûts d'appui à l'agence d'exécution (\$US) :	24 913
Coût total du projet pour le Fonds multilatéral (\$US) :	380 818
État du financement de contrepartie (O/N) :	N
Étapes de suivi du projet incluses (O/N) :	O

*Toutes les applications. Consommation de mousse pulvérisée : 4,14 tonnes PAO

RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT	Pour examen individuel
--------------------------------------	------------------------

DESCRIPTION DU PROJET

1. Au nom du gouvernement de la Thaïlande, la Banque mondiale, à titre d'agence d'exécution désignée, a présenté à la 75^e réunion une demande de financement pour un projet de démonstration visant à valider l'utilisation de deux hydrofluoroléfines (HFO) — HFO-1233zd(E) et HFO-1336mzz(Z) — pour les mousses pulvérisées par l'élaboration de formulations par deux sociétés de formulation, la reproductibilité technique et la dissémination des résultats, pour un montant de 397 100 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 27 797 \$US.
2. Conformément à la décision 72/40¹, le Comité exécutif a approuvé le financement de la préparation de ce projet au montant de 30 000 \$US, en étant entendu que cette approbation n'indiquait pas l'approbation du projet même ou de son degré de financement lorsqu'il a été présenté (décision 74/36²). La proposition présentée est contenue à l'annexe I du présent document.

Objectif du projet

3. Le projet propose :
 - a) De renforcer la capacité de deux sociétés de formulation locales à élaborer une formulation, à la soumettre à l'essai, et à produire des polyols prémélangés à l'aide de HFO pour les petites et moyennes entreprises (PME) dans le secteur des mousses de polyuréthane (PU) pulvérisées;
 - b) De valider l'utilisation de HFO co-gonflé avec du CO₂ comme agent de gonflage de mousse pour la mousse pulvérisée, d'optimiser le rapport HFC³/HFO afin d'obtenir avec un surcoût d'exploitation minimal un rendement thermique similaire à celui du HCFC-141b, et de valider des formulations réduites à 10 pour cent de HFC/HFO;
 - c) De préparer une analyse du coût des diverses formulations réduites de HFC/HFO par rapport aux systèmes avec HCFC-141b actuellement utilisés; et
 - d) De disséminer les résultats de l'évaluation aux sociétés de formulation en Thaïlande et dans d'autres pays.

Données générales du secteur et justification

4. Le secteur des mousses en polyuréthane de la Thaïlande comprend 215 entreprises qui utilisent 1 723 tonnes métriques (tm)⁴ de HCFC-141b (dont la plus grande partie est contenue dans des polyols mélangés localement), pour la fabrication de mousses rigides (y compris les mousses pulvérisées), et de mousses souples et à peau intégrée. Cinquante-trois de ces entreprises sont jugées être des « microentreprises » étant donné leur consommation annuelle de moins d'une tonne métrique de HCFC-141b par année.
5. La phase I du PGEH visait 1 517 tm de HCFC-141b dans toutes les applications de mousses de polyuréthane, sauf une consommation de 349,1 tm de HCFC-141b utilisées par 30 entreprises de mousse pulvérisée en raison de l'absence, pour cette application, de produits de remplacement à faible potentiel

¹ Le Comité exécutif a décidé entre autres d'examiner à ses 75^e et 76^e réunions des propositions de projets de démonstration pour des solutions de remplacement des HCFC à faible potentiel de réchauffement de la planète dans le cadre établi, et fourni les critères exigés pour ces projets.

² À la 74^e réunion, le Comité exécutif a examiné des demandes de préparation de projets visant à démontrer des technologies à faible potentiel de réchauffement de la planète et des études de faisabilité sur le refroidissement urbain.

³ Pour cette phase, le HFC-245fa est inclus comme solution transitoire du contrôle des coûts, parce que le prix et la disponibilité des HFO sont incertains.

⁴ Année de référence : 2010 selon le PGEH approuvé à la 68^e réunion.

de réchauffement de la planète. De 2010 à 2015, cette consommation a augmenté à 585 tm. Les principales applications des mousses pulvérisées comprennent les toitures, les chambres froides, les bateaux de pêche, les autocars, les réservoirs de stockage, et les navires-citernes isothermes.

6. Dans les pays ne faisant pas partie de l'article 5, le HFC-245fa (potentiel de réchauffement de la planète de 1 030) est l'option technique prédominante pour remplacer le HCFC-141b comme agent de gonflage des mousses pulvérisées. Des formulations de HFC-245fa réduites à 7,5-10 pour cent ont été développées afin de réduire le coût et l'impact sur le climat, mais la viscosité des polyols prémélangés s'est accrue, ce qui pourrait poser un problème pour les machines de mousse pulvérisée en exploitation.

7. Le HFO-1233zd(E) et le HFO-1336mzz(Z) sont ininflammables. Ils ont un faible impact sur le climat et ils sont plus efficaces en matière d'énergie. Ils ont un meilleur rendement thermique dans les applications de mousses de polyuréthane rigides et les mousses pulvérisées que les HFC à fort potentiel de réchauffement de la planète, et leur application pourrait ne pas exiger la reconversion des équipements existants de fabrication de mousse. La disponibilité commerciale du HFO-1233zd(E) a été établie et la production de HFO-1336mzz(Z) à l'échelle pilote a commencé à la fin de 2014, la pleine commercialisation étant prévue pour 2016. Les trois principaux obstacles à l'introduction de ces substances sont leur coût unitaire élevé, leur disponibilité limitée dans les pays de l'article 5, et le manque d'expérience dans l'utilisation de cette technologie en raison des conditions en vigueur dans les pays de l'article 5.

Sociétés de formulation incluses

8. Des treize sociétés de formulation et fournisseurs de polyols en Thaïlande, deux participeraient au projet :

Bangkok Integrated Trading Co., Ltd (BIT) : Fournit des polyols (utilisant surtout du HCFC-141b) à des clients ayant diverses possibilités d'application de mousses de polyuréthane, y compris la mousse pulvérisée. Les installations de BIT comportent un laboratoire qui effectue des essais chimiques (essais de réaction et d'initiation /corde et de teneur en eau de la mousse) tandis que les essais physiques sont impartis. BIT a reçu de l'assistance durant la phase I du PGEH; et

South City Polychem Co., Ltd. (SCP) : Fournit des polyols (utilisant surtout du HCFC-141b) à des clients ayant diverses possibilités d'application de mousses de polyuréthane, y compris la mousse pulvérisée. Les installations de SCP comprennent des réservoirs de mélange, et un laboratoire pour des essais de base : initiation (cream time) et sec au toucher (tack free time).

Mise en œuvre du projet

9. BIT formulera de la mousse pulvérisée haute densité (50 kg/m³) et SCP, de la mousse pulvérisée de densité normale (35 kg/m³). Chaque société de formulation préparera et fera l'essai d'au moins 150 formulations avec HFO-1233zd(E) et HFO-1336mzz(Z); cinq essais proportionnels avec HFC-245fa et HFO (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, et 0:100); cinq cycles basés sur diverses proportions de polyéther, polyester et amine dans des polyols; et trois essais identiques avec chaque formulation. Les formulations obtenues seront appliquées à l'aide d'un dispensateur de type Gusmer (Graco) avec un rapport de volume isocyanate-polyol réglable. Les résultats de la phase initiale seront analysés afin de déterminer les meilleures combinaisons de polyols.

10. Au cours de la deuxième phase, les 30 formulations optimales de mousse seront soumises à l'essai (trois échantillons de chaque formulation). Les propriétés critiques des mousses (stabilité dimensionnelle, adhésion à divers substrats, conductivité thermique, et aptitude à la transformation) seront déterminées et comparées à celles d'une formulation de HCFC-141b typique. Un essai sur place avec des formulations sélectionnées sera effectué.

11. Étant donné que les nouvelles formulations réduites seraient probablement plus de la viscosité que la formulation avec HCFC-141b, une machine pour mousse pulvérisée avec une pression maximale de 3 500 psi et un rapport polyol-isocyanate réglable serait fourni à chaque société de formulation afin qu'elle puisse effectuer précisément l'essai. D'autres équipements de laboratoire seront inclus.

12. Un atelier technique sera organisé pour communiquer les résultats. Les sociétés de formulation et les fournisseurs de polyols auront accès à des spécialistes et des fournisseurs de technologie afin de transférer les connaissances et de renforcer leurs capacités techniques en matière d'élaboration de formulations.

13. Ce projet devrait durer 12 mois.

Coût du projet

14. Le coût estimatif du projet est de 397 100 \$US (Tableau 1).

Tableau 1. Coût des activités du projet

Articles	Quantité	Coût unitaire (\$US)	Total (\$US)
<i>Équipements pour les mousses :</i>			
Machine pour mousses pulvérisées (pression d'utilisation de 3 500 psis et rapport polyol-isocyanate réglable)	2 ensembles	40 000	80 000
<i>Équipements de laboratoire :</i>			
Appareil d'essai de la conductivité thermique	2 ensembles	5 000	10 000
<i>Élaboration et essai de la formulation :</i>			
Élaboration de la formulation	2	50 000	100 000
Essai à l'extérieur par un laboratoire accrédité (inflammabilité, compressibilité)	200	250	50 000
Essai sur place	20	500	10 000
<i>Polyuréthane pour les essais (y compris les frais de transport)</i>			
Polyols	3,0 \$US/kg	2 000	6 000
Inhalateurs à doseur	2,5 \$US/kg	2 000	5 000
<i>Assistance technique</i>			
Assistance technologique, y compris les frais de déplacement	1	80 000	80 000
Atelier de dissémination de la technologie	2	10 000	20 000
Total partiel			361 000
Imprévus (10 %)			36 100
Total global			397 100

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

15. Le Secrétariat a pris note des efforts de la Banque mondiale visant à rationaliser à 397 100 \$US le coût initial de 1 046 000 \$US du projet présenté à la 74^e réunion.

16. À la demande du Secrétariat, la Banque mondiale a expliqué qu'afin de pouvoir achever le projet d'ici 12 mois, elle devait travailler avec deux sociétés de formulation, dont l'une mettrait l'accent sur l'isolation des toits avec de la mousse pulvérisée et l'autre, sur les chambres froides et les bâtiments. Utiliser seulement une société de formulation exigerait de développer deux fois plus de formulations, ce qui serait beaucoup plus long.

17. En ce qui trait au motif d'inclusion du HFC-245fa dans le projet de démonstration, la Banque mondiale a expliqué que la démonstration exige de réduire les formulations avec HFC/HFO requises pendant la transition, tandis que l'approvisionnement en HFO est limité et que les prix sont élevés. Afin de réduire l'utilisation de HFC, la Banque mondiale a proposé de conserver une seule formulation avec HFC, advenant que le HFO ne soit pas commercialement disponible. Cette approche alternative réduirait de 150 à 110 le nombre de formulations à mettre à l'essai et le coût révisé serait de 355 905 \$US.

18. Sur demande, la Banque mondiale a confirmé que la reconversion des utilisateurs finals ferait partie de la phase II du PGEH. Toutefois, la Banque mondiale s'est engagée à éliminer 35,6 tm de HCFC-141b en raison de la mise en œuvre du projet (à un rapport coût-efficacité de 10 \$US/kg).

19. Il a été conclu que, dans ce cas, il n'y a pas de chevauchement entre ce projet et le financement déjà approuvé au BIT dans le cadre de la phase I, parce que ce financement était pour de l'assistance technique à des microentreprises pour la reconversion à la technologie du gonflage à l'eau dans tous les sous-secteurs, sauf celui de la mousse pulvérisée.

20. Tel que l'a indiqué la Banque mondiale, la reproductibilité potentielle de l'utilisation de la technologie sélectionnée en Thaïlande est grande, étant donné que 585 tm de HCFC-141b sont consommées par les entreprises de mousses pulvérisées. C'est aussi le cas d'autres pays de la région : la Chine (7 100 tm), l'Indonésie (5,5 tm), et le Vietnam (60 tm). Bien que les Philippines cesseront d'utiliser en 2015 les applications avec du HCFC-141b pour les mousses pulvérisées, elles pourraient aussi tirer avantage du projet.

21. Quant aux risques possibles associés à l'adoption de cette technologie, la Banque mondiale a indiqué que les nouvelles formulations pourraient devenir plus collantes et exiger de nouvelles machines pour les mousses pulvérisées. Dans ce cas, la phase II du PGEH devrait envisager un élément d'investissement pour doter les entreprises admissibles de nouvelles machines de mousse pulvérisée. Le second risque est le coût et la disponibilité du HFO sur le marché, qui ne peuvent être déterminés pour le moment. Ce risque est atténué par la proposition d'inclure une série d'essais similaires advenant qu'il faille utiliser les HFC comme matériel de gonflage pendant une courte période durant la transition, jusqu'à ce qu'un approvisionnement de HFO à l'échelle commerciale soit disponible dans les pays de l'article 5.

22. La Banque mondiale a informé le Secrétariat que, afin d'accélérer la mise en œuvre du projet, il pourrait être inclus dans l'accord de subvention existant pour la phase I du PGEH.

23. Pour justifier les coûts demandés, en particulier au poste « Assistance technologique, y compris les frais de déplacement », la Banque mondiale a expliqué que la mise en œuvre du projet exige le développement intensif de formulations, parce que c'est la première fois que le HFO sera évalué en rapport avec les conditions de pays de l'Article 5. Les deux sociétés de formulation devront travailler en collaboration avec un spécialiste international spécialisé en mousses durant tout le processus.

24. Le Comité exécutif peut envisager d'approuver ce projet à la lumière des lignes directrices et des autres projets examinés dans le cadre de l'allocation de 10 millions \$US à cette fin.

RECOMMANDATION

25. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

- a) Prendre en compte le projet de démonstration des sociétés de formulation de mousses en Thaïlande visant à élaborer une formulation de polyols prémélangés pour des applications de mousse de polyuréthane pulvérisée utilisant un agent de gonflage à faible potentiel de réchauffement de la planète, dans le contexte de sa discussion sur les propositions de

projets de démonstration de solutions de remplacement des HCFC à faible potentiel de réchauffement de la planète, tel que le décrit le document sur la vue d'ensemble des questions identifiées pendant l'examen du projet (UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/27);

- b) Approuver le projet de démonstration des sociétés de formulation de mousses en Thaïlande visant à élaborer une formulation de polyols prémélangés pour les applications de mousses de polyuréthane pulvérisées utilisant un agent de gonflage à faible potentiel de réchauffement de la planète, au montant de 355 905 \$US, plus des coûts d'appui d'agence de 24 913 \$US pour la Banque mondiale, conformément à la décision 72/40; et
 - c) Déduire 3,91 tonnes PAO de HCFC du point de départ pour la réduction globale durable de la consommation de HCFC.
-