



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



Distr.
GENERALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/76/48
14 avril 2016

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITE EXECUTIF
DU FONDS MULTILATERAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL
Soixante-seizième réunion
Montréal, 9 - 13 mai 2016

PROPOSITIONS DE PROJET : AFRIQUE DU SUD

Le présent document comporte les observations et les recommandations du Secrétariat du Fonds sur les propositions de projet suivantes :

Mousse

- Projet de démonstration sur les avantages techniques et économiques de l'injection assistée sous vide dans une usine produisant des panneaux discontinus, reconvertie du HCFC-141b au pentane ONUDI

Élimination

- Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième tranche) ONUDI

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET – PROJETS NON PLURIANNUEL

AFRIQUE DU SUD

TITRE DU PROJET
AGENCE BILATÉRALE/AGENCE D'EXÉCUTION

(a) Projet de démonstration sur les avantages techniques et économiques de l'injection assistée sous vide dans une usine produisant des panneaux discontinus, reconvertie du HCFC-141b au pentane	ONUDI
---	-------

ORGANISME NATIONAL DE COORDINATION

Bureau de l'ozone

DONNÉES DE CONSOMMATION LES PLUS RÉCENTES SUR LES SAO PRISES EN COMPTE DANS LE PROJET
A : DONNÉES RELATIVES À L'ARTICLE 7 (TONNES PAO, 2014, EN DATE DU MOIS DE MARS 2016)

HCFC	238,58
------	--------

B : DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (TONNES PAO, 2014, EN DATE DU MOIS DE MARS 2016)

HCFC-22	142,36
HCFC-123	1,33
HCFC-141b	93,5
HCFC-142b	1,71
HCFC-225	1,90

Consommation restante de HCFC admissible au financement (tonnes PAO)

193,34

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

TITRE DU PROJET :		
SAO utilisées dans l'entreprise (tonnes PAO) :		4,18
SAO à éliminer (tonnes PAO) :		s.o.
SAO à introduire (tonnes PAO) :		s.o.
Durée du projet (mois) :		16
Montant initial demandé (\$US) :		493 366
Coûts finals de projet (\$US) :		
Coûts différentiels d'investissement :		202 000
Imprévus (10 %) :		20 200
Coûts différentiels d'exploitation :		s.o.
Coût total du projet :		222 200
Capitaux locaux (%) :		100
Composant d'exportation (%) :		s.o.
Subvention demandée (\$US) :		222 200
Rapport coût-efficacité (\$US/kg) :		s.o.
Coût d'appui pour l'agence d'exécution (\$US) :		19 998
Coût total pour le Fonds multilatéral (\$US) :		242 198
Financement de contrepartie confirmé (O/N) :		O
Étapes du suivi du projet incluses (O/N) :		O

RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT :

Pour examen individuel

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

1. Lors de la 75^e réunion, l'ONUDI a soumis au nom du gouvernement de l'Afrique du Sud un projet de démonstration sur les avantages techniques et économiques de l'injection assistée sous vide (VAI) dans une usine de production de panneaux discontinus, reconvertie pour passer du HCFC-141b au cyclopentane, pour un montant de 372 366 \$US, plus coûts d'appui d'agence de 26 066 \$US conformément à la proposition initiale^{1,2}. Suite à une discussion dans le cadre d'un groupe de contact qui avait été établi pour examiner tous les projets de démonstration de technologies à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRG) soumis à la 75^e réunion, le Comité exécutif a décidé de reporter l'examen de sept projets de démonstration, notamment le projet de l'injection assistée sous vide pour l'Afrique du Sud, à la 76^e réunion (décision 75/42).

2. Au nom du gouvernement de l'Afrique du Sud, l'ONUDI a soumis à nouveau à la 76^e réunion le projet de démonstration mentionné ci-dessus, pour un montant de 493 366 \$US plus coûts d'appui d'agence de 37 002 \$US. La différence de coût entre les propositions de projet soumises à la 75^e et à la 76^e réunion est due à une réduction du partage des coûts lors de cette dernière et à des différences de coûts mineures liées aux activités prévues.

Objectifs du projet

3. Ce projet vise à évaluer les avantages de l'injection assistée sous vide dans le processus de production de panneaux discontinus utilisant le cyclopentane comme agent de gonflage des mousses et à faire la démonstration de l'amélioration de la sécurité de gonflage des mousses dans une entreprise de fabrication d'équipements de réfrigération à usage commercial. La technologie de l'injection assistée sous vide devrait constituer un avantage pour l'utilisation du cyclopentane standard, pouvant entraîner une efficacité thermique accrue (soit des valeurs lambda inférieures), une meilleure distribution de la mousse, une densité de mousse réduite (90 pour cent en comparaison avec les formulations à base de HCFC-141b), un temps de fabrication plus court, et la réduction d'intrants au niveau des matières premières. La technologie permet l'extraction des vapeurs de cyclopentane et d'isocyanate directement au point d'origine, améliorant les conditions de sécurité autour de la presse, faisant que les secteurs de production pourraient passer de la catégorie zone 1 à celle de zone 2, selon les classifications des Appareils destinés à être utilisés en atmosphère explosive (ATEX), réduisant de ce fait les exigences en matière de ventilation et de sécurité.

4. Actuellement, les coûts élevés liés aux mesures de sécurité constituent un empêchement majeur à l'adoption plus large des hydrocarbures en tant qu'agents de gonflage, en particulier pour les petites et moyennes entreprises (PME). La proposition de projet se concentre sur l'analyse des avantages en matière de sécurité de la technologie de l'injection assistée sous vide et du potentiel de réduction des coûts liés à la sécurité.

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/75/66

² Le financement pour la préparation de ce projet a été approuvé lors de la 74^e réunion, pour un montant de 40 000 \$US, plus 2 800 \$US de coûts d'appui d'agence, étant entendu que cette approbation ne signifie pas l'approbation de la proposition de projet ni de son niveau de financement lors de la présentation aux fins d'examen (décision 74/33).

Mise en œuvre du projet

5. Le projet sera mis en œuvre chez Dalucon Refrigeration Products (DRP), une entreprise qui avait fait part de son engagement à participer au projet de démonstration en utilisant une chaîne de son processus de production. L'entreprise avait également convenu d'éliminer 38,04 tm HCFC-141b une fois que la démonstration de la technologie de l'injection assistée sous vide aura fait ses preuves. Dans le cadre de la phase I du PGEH, DRP a reçu un financement pour se reconvertir et passer de l'utilisation du HCFC-141b au formiate de méthyle.

6. Au niveau de l'entreprise, la reconversion au cyclopentane inclura la fourniture de polyols mélangés avec cyclopentane, la modification ou le remplacement de l'unité de dosage, la modification des presses pour permettre la technologie de l'injection sous vide, les critères de sécurité pour l'utilisation d'un agent de gonflage inflammable, l'assistance technique comprenant des essais et tests du produit et la formation, ainsi qu'un rapport et une certification de sécurité.

7. Le projet devrait être réalisé dans un délai de 24 mois.

Coûts de projet

8. Le résumé du coût du projet est indiqué au tableau 1.

Tableau 1. Coûts du projet proposé

Élément de coût	Coût estimé (\$US)
Production	
Modification de la machine à haute pression de fabrication de mousse	80 000
Modification de la presse pour VAI*	80 000
Set de profils latéraux (60 et 80 mm)	20 000
Unité de prémélange	84 000
Réservoir et accessoires pour pentane	20 000
Système d'alimentation d'azote	2 000
Sécurité de l'usine	
Système de ventilation et d'échappement	90 000
Détecteurs de gaz alarme système de surveillance	50 000
Audit de sécurité / inspection et certification de sécurité	2 000
Transfert de technologie / formation	25 000
Mise en service de l'installation et essais	75 000
Total partiel	528 000
Imprévus	52 800
Total partiel	580 800
Coûts différentiels d'exploitation	(87 434)
Coût	493 366

* Dispositif de mise sous vide (35 000 \$US), installation de fabrication sous vide (24 000 \$US) et moules latéraux ou profilés sous vide (21 000 \$US)

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT**OBSERVATIONS**

9. Le Secrétariat a noté que la proposition avait été modifiée afin de fournir des justifications supplémentaires en vue de l'approbation du projet en vertu de la décision 72/40. En particulier, la proposition soumise à nouveau se concentre sur l'examen des avantages au niveau de la sécurité de la technologie de l'injection assistée sous vide et le potentiel de réduction des coûts d'investissement liés à la sécurité. Le système de l'injection assistée sous vide exigera au départ des investissements de capitaux

plus importants, mais il offre des possibilités de réaliser des économies du fait d'une sécurité améliorée et d'une meilleure qualité du produit final.

10. Pour faciliter les références, les résultats des discussions entre le Secrétariat et l'ONUDI sur le projet de démonstration soumis aux 75^e et 76^e réunions sont récapitulés ci-dessous :

- (a) Dans le cadre de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) pour l'Afrique du Sud, un financement a été approuvé pour l'élimination complète du HCFC-141b dans le pays. En conséquence, en janvier 2016, le gouvernement a mis en place une interdiction des importations et exportations de HCFC-141b, pur ou dans des produits chimiques mélangés. En outre, DRP avait reçu un financement pour éliminer sa consommation de HCFC-141b. Les coûts liés à la reconversion de DRP au cyclopentane ne pouvaient donc pas être éligibles au financement. Sur cette base, le Secrétariat a souligné que seulement les coûts liés à la démonstration de la technologie de l'injection assistée sous vide seraient éligibles au financement. L'ONUDI a adapté les coûts du projet, réduits à 222 200 \$US en enlevant les coûts liés à la reconversion au cyclopentane ;
- (b) Le Secrétariat a noté que la technologie proposée est indépendante de l'agent de gonflage utilisé et semblerait constituer une modernisation de la technologie et, selon la décision 18/25 (a), ne serait pas éligible. L'ONUDI a souligné que l'utilisation de l'injection assistée sous vide dans le projet fera la démonstration d'une nouvelle technologie qui renforcera la technologie à base de cyclopentane, et pourra réduire l'exposition aux gaz dangereux (par ex. l'isocyanate) et améliorer le confinement des agents de gonflage inflammables ;
- (c) Le Secrétariat a noté que la technologie de l'injection assistée sous vide semble être utilisée par plusieurs entreprises dans au moins un pays visé à l'article 5 pour différentes applications ; et
- (d) Conformément à la décision 72/40(b)(i)e concernant la préférence pour une période de mise en œuvre relativement courte pour tous les projets de démonstration, l'ONUDI a révisé le calendrier du projet de façon à ce qu'il soit achevé dans un délai de 16 mois après l'approbation.

La proposition de projet révisée est jointe en tant qu'annexe I au présent document.

Conclusion

11. La mise en œuvre de ce projet pourrait faciliter la reconversion du HCFC-141b au cyclopentane, réduire les coûts liés à la sécurité ainsi que réduire la densité des mousses et, par conséquent, les coûts d'exploitation. L'ONUDI a ajusté les coûts du projet liés à l'introduction de la technologie à base de cyclopentane ; sur cette base, le coût total du projet serait de 222 200 \$US, plus coûts d'appui d'agence de 19 998 \$US.

RECOMMANDATION

12. Le Comité exécutif pourrait envisager :

- (a) D'examiner le projet de démonstration sur les avantages techniques et économiques de l'injection assistée sous vide (VAI) dans une usine de fabrication de panneaux discontinus en Afrique du Sud, reconvertie pour passer du HCFC-141b au cyclopentane, dans le contexte de la discussion sur des propositions de solutions de remplacement aux

HCFC à faible potentiel de réchauffement de la planète telles que décrites dans le document sur l'Aperçu des questions recensées pendant l'évaluation des projets (UNEP/OzL.Pro/ExCom/76/12) ;

- (a) D'approuver le projet de démonstration sur les avantages techniques et économiques de l'injection assistée sous vide dans l'usine de panneaux discontinus reconvertie pour passer du HCFC-141b au cyclopentane en Afrique du Sud, au niveau de financement de 222 200 \$US plus coûts d'appui d'agence de 19 998 \$US ; et
- (b) D'inciter le gouvernement de l'Afrique du Sud et l'ONUDI à achever en l'espace de 16 mois le projet prévu, et à soumettre un rapport final complet peu après l'achèvement du projet.

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET - PROJETS PLURIANNUELS
Afrique du Sud

(I) TITRE DU PROJET	AGENCE	DATE D'APPROBATION	MESURE DE RÉGLEMENTATION
Plan d'élimination des HCFC (phase I)	ONUDI (agence principale)	67 ^e réunion	35 % d'ici 2020

(II) DERNIÈRES DONNÉES CONFORMÉMENT À L'ARTICLE 7 (Annexe C Groupe I)	Année : 2014	239, 0 (tonnes PAO)
--	---------------------	---------------------

(III) DERNIÈRES DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (tonnes PAO)								Année : 2014	
Substance chimique	Aérosol	Mousse	Lutte contre l'incendie	Réfrigération		Solvant	Agent de transformation	Utilisation en laboratoire	Consommation totale par secteur
				Fabrication	Entretien				
HCFC-123					1, 3				1, 3
HCFC-124									
HCFC-141b		93,5							93,5
HCFC-141b dans les polyols prémélangés importés									
HCFC-142b		1,7							1,7
HCFC-22					142,4				142,4
HCFC-225					1,9				1,9

(IV) DONNÉES SUR LA CONSOMMATION (tonnes PAO)			
Valeur de référence 2009 -2010 :	369,70	Point de départ des réductions globales durables :	369,70
CONSOMMATION ÉLIGIBLE AU FINANCEMENT (tonnes PAO)			
Déjà approuvée :	176,72	Restante :	192,98

(V) PLAN D'ACTIVITÉS		2016	2017	2018	Total
ONUDI	Élimination des SAO (tonnes PAO)	35,2	13,5	4,8	53,6
	Financement (\$US)	1 393 498	534 585	191 273	2 119 356

(VI) DONNÉES DU PROJET		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	
Limites de consommation du Protocole de Montréal		s.o.	369,7	369,7	332,7	332,7	332,7	332,7	332,73	240,31	s.o.	
Consommation maximale autorisée (tonnes PAO)		s.o.	369,7	369,7	332,7	332,7	332,7	270,2	270,20	240,31	s.o.	
Financement convenu (\$US)	ONUDI	Coûts de projet	1 960 229	2 592 620	0	1 302 335	499 612	0	6 533 556	0	0	6 533 556
			Coûts d'appui	137 216	181 483	0	91 164	34 973	0	457 349	0	0
Financement approuvé par l'ExCom (\$US)		Coûts de projet	1 960 229	2 592 620	0	1 302 335	0,0	0,0	0,0	0	0	4 552 849
		Coûts d'appui	137 216	181 483	0	91 164	0,0	0,0	0,0	0	0	318 699
Total du financement soumis pour approbation à la présente réunion (US \$)		Coûts de projet	0	0	0	0	1 302 335*	0	0	0	0	1 302 335
		Coûts d'appui	0	0	0	0	91 164*	0	0	0	0	91 164

*Demande de la troisième tranche prévue pour 2015 mais seulement soumise à la 76^e réunion.

Recommandation du Secrétariat :	Approbation globale
--	---------------------

DESCRIPTION DU PROJET

13. Au nom du gouvernement de l'Afrique du Sud, l'ONUDI, en qualité d'agence d'exécution désignée, a soumis à la 76^e réunion une demande de financement pour la troisième tranche³ de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH), représentant un montant total de 1 302 335 \$US, plus 91 164 \$US de frais d'appui d'agence pour l'ONUDI. Cette demande comprend un rapport périodique sur la mise en œuvre de la deuxième tranche ainsi que le plan de mise en œuvre de la tranche pour la période 2016-2017.

Rapport sur la consommation de HCFC

Consommation de HCFC

14. Le gouvernement de l'Afrique du Sud a communiqué une consommation 238,58 tonnes PAO de HCFC en 2014 et fourni pour 2015 un niveau préliminaire de consommation de 3 500 tonnes métriques (tm). La consommation de HCFC pour la période 2011-2015 est indiquée au tableau 1.

Tableau 1. Consommation de HCFC en Afrique du Sud (selon l'article 7 pour 2011-2014, estimée pour 2015)

HCFC	2011	2012	2013	2014	2015	Valeur de référence
Tonnes métriques						
HCFC-22	3 169,79	3 030,58	3 027,19	2 560,60		3 833,90
HCFC-123	40,18	113,19	97,39	67,20		12,80
HCFC-124	-1,91	-1,31	-0,08	0		-30,80
HCFC-141b	1 112,90	1 553,98	1 081,90	850,00		1 455,00
HCFC-142b	51,83	81,56	21,40	15,30		-12,90
HCFC-225	9,50	6,90	0,00	27,20		0,00
Total (tm)	4 382,28	4 784,91	4 227,78	3 520,30	~3 500,00	5 258,00
Tonnes PAO						
HCFC-22	174,34	166,68	166,50	140,83		210,90
HCFC-123	0,80	2,26	1,95	1,34		0,30
HCFC-124	-0,04	-0,02	-0,00	0		-0,70
HCFC-141b	122,42	170,93	119,00	93,5		160,10
HCFC-142b	3,37	5,30	1,39	0,10		-0,80
HCFC-225	0,66	0,48	0,00	1,90		0,00
Total (tonnes PAO)	301,55	345,64	288,84	238,58		369,70

15. Après avoir culminé en 2012, la consommation de HCFC a diminué en 2013 et 2014, passant à 35 pour cent de la valeur de référence de la consommation de HCFC du fait, entre autres, de la mise en œuvre des activités du PGEH, de la coopération intensifiée avec les parties prenantes, de l'introduction et de la promotion des solutions de remplacement, et de la dépréciation de la monnaie locale, qui a eu un effet négatif sur les importations et la croissance économique.

Rapport de mise en œuvre du Programme de pays (CP)

16. Le gouvernement de l'Afrique du Sud a communiqué dans le cadre du rapport de mise en œuvre du CP de 2014 des données de consommation de HCFC par secteur qui correspondent en grande partie aux données rapportées en vertu de l'article 7, avec de petites différences dans la consommation du HCFC-22 et HCFC-142b du fait que la consommation de ces substances contenues dans les mélanges n'a peut-être pas été prise en compte dans la consommation communiquée en vertu de l'article 7 du Protocole

³ La demande de la troisième tranche, qui était initialement prévue pour 2015, a été seulement soumise à la 76^e réunion.

de Montréal. Cette petite incohérence est en cours de vérification. Le rapport 2015 du CP sera soumis d'ici au 1^{er} mai 2016.

Rapport périodique sur la mise en œuvre de la deuxième tranche du PGEH

Instruments juridiques supplémentaires pour contrôler l'offre et la demande de HCFC

17. Un résumé des principales mesures réglementaires établies au cours de la phase I du PGEH est présenté au tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2. Principales mesures réglementaires incluses dans les réglementations actualisées visant les SAO en Afrique du Sud

Mesures	Date
Système de quotas pour l'attribution des autorisations d'importation pour tous les HCFC.	1 ^{er} janvier 2013
Interdiction des importations de tous les systèmes de réfrigération et de climatisation neufs ou usagés ou d'équipements contenant du HCFC-22, ou tout frigorigène ou mélanges de frigorigènes contenant des HCFC	1 ^{er} septembre 2014
Interdiction de l'utilisation du HCFC-22, sous sa forme pure ou comme composant des mélanges de fluides frigorigènes, dans la construction, l'assemblage ou l'installation de tout nouveau système ou appareil de réfrigération ou de climatisation	1 ^{er} septembre 2014
Autorisation /certification requises pour l'achat de frigorigènes	1 ^{er} janvier 2015
Interdiction des importations de HCFC-141b, pur ou en tant que comme composant de substances chimiques mélangées	1 ^{er} janvier 2016

Activités dans le secteur de la fabrication des mousses polyuréthanes (PU)

18. La reconversion des deux fabricants suivants de mousses pour adopter la technologie du gonflage de mousses à l'aide du cyclopentane est en cours :

- (a) *Defy (réfrigérateurs et congélateurs domestiques) (31,7 tonnes PAO)* : Le projet de reconversion a été mené à bien. La nouvelle usine a commencé la fabrication sans HCFC en décembre 2015 ; et
- (b) *Aerothane Applications (mousses en bloc) (7,2 tonnes PAO)* : Le matériel pour les mousses a été fourni et les équipements de sécurité en vue du fonctionnement avec un agent de gonflage inflammable est en cours d'installation. L'achèvement du projet est prévu d'ici mi-2016.

19. La reconversion d'une entreprise de formulation et celle de six utilisateurs en aval de mousses de polyuréthane (PU) visant à fonctionner avec des polyols à base de formiate de méthyle ont été achevées, entraînant l'élimination de 400 tm (44 tonnes PAO) de HCFC-141b. La reconversion de la deuxième entreprise de formulation a été retardée du fait de la situation économique actuelle dans le pays, qui a affecté la capacité de l'entreprise à contribuer au co-financement au niveau exigé pour la reconversion.

20. La base de données des fabricants de mousses PU a été entretenue et une assistance technique a été fournie à de petites et moyennes entreprises (PME) pour identifier et évaluer des solutions de remplacement à faible PRG appropriées du HCFC-141b.

21. En ce qui concerne l'élimination du HCFC-141b par deux entreprises non éligibles au financement, Whirlpool a achevé ses reconversions au cyclopentane ayant pour résultat l'élimination de 69 tonnes PAO, et Bumbo utilise toujours des réserves de HCFC-141b. Bumbo n'a pas encore fait savoir quelle serait la technologie alternative pour remplacer le HCFC-141b.

Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération

22. Un manuel des douanes a été mis au point et 95 agents des douanes ont reçu une formation à sept emplacements douaniers différents. Au moins un identificateur de frigorigène a été fourni à chaque endroit de formation et des dispositifs supplémentaires ont été fournis à une unité de suivi de la conformité, qui entreprend des inspections au-delà des locaux des douanes.

23. Des réunions des parties prenantes ont également eu lieu sur l'adoption et l'application des mesures de réglementation promulguées sur les HCFC. La mesure destinée à mettre en place la récupération et le recyclage obligatoires des HCFC et d'autres frigorigènes, initialement prévue pour le 1^{er} septembre 2014, est actuellement en cours de négociation avec les contreparties du secteur. Elle devrait être mise en place pendant le premier semestre de 2017.

Unité de mise en œuvre et de suivi de projet (PMU)

24. Les activités dans le cadre du PGEH sont mises en œuvre et suivies par l'UNO, située dans les locaux du ministère des Affaires Environnementales (DEA), avec l'aide du bureau de Pretoria de l'ONUDI.

Niveau de décaissement des fonds

25. En date de mars 2016, sur les 4 552 849 \$US approuvés jusqu'à présent, 2 920 698 \$US (64 pour cent) avaient été décaissés. Le solde de 1 632 151 \$US sera décaissé en 2016.

Tableau 2. Rapport financier de la phase I du PGEH pour l'Afrique du Sud (\$US)

Agence	Première tranche		Deuxième tranche		Total approuvé	
	Approuvé	Décaissé	Approuvé	Décaissé	Approuvé	Décaissé
ONUDI	1 960 219	1 795 539	2 592 620	1 125 159	4 552 849	2 920 698
Taux de décaissement (%)	92 %		43 %		64 %	

Plan de mise en œuvre de la troisième tranche du PGEH

26. Les activités suivantes seront mises en œuvre :

- (a) *Instruments juridiques supplémentaires pour contrôler l'offre et la demande de HCFC (aucun financement demandé)* : Poursuite du travail réalisé avec le Service des revenus (SRAS) et le Commerce international et les Douanes pour prendre en main les modifications requises pour les codes tarifaires et améliorer le suivi et les rapports ;
- (b) *Projets d'investissement pour éliminer l'utilisation du HCFC-141b dans le secteur des mousses (622 437 \$US)* : Achèvement de la reconversion d'Aerothane (7,2 tonnes PAO) au cyclopentane et de la reconversion de Lake Technologies (entreprise de formulation) au formiate de méthyle ; achèvement de la reconversion des utilisateurs en aval restants de mousses PU à des systèmes à base de formiate de méthyle ;
- (c) *Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération (514 020 \$US)* : Réalisation d'une étude de faisabilité de la récupération et du recyclage (R&R) et mise en œuvre d'activités de démonstration à deux endroits ; mise au point d'un programme de formation en consultation avec les parties prenantes de l'industrie et d'autres services gouvernementaux ; mise à jour des codes de pratiques et des réglementations liés à l'entretien ; mise en œuvre d'un nombre restreint de projets pour faire la démonstration

dans différentes applications de l'utilisation de technologies à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRG) telles que le dioxyde de carbone (CO₂) et l'ammoniac ; et

- (d) *Activités ne portant pas sur des investissements (y compris le suivi) (165 878 \$US)*: Poursuite de la formation des agents des douanes aux points d'entrée frontaliers restants ; continuation des activités de diffusion d'informations et de sensibilisation, destinées aux secteurs des mousses et de l'entretien des équipements de réfrigération ; et augmentation du nombre de visites à des industries pour des projets en cours de mise en œuvre et pour de nouveaux projets potentiels.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

Consommation de HCFC

27. Lors de la 71^e réunion, le gouvernement de l'Afrique du Sud a fait savoir que suite à des lacunes dans les codes tarifaires des douanes pour la communication des importations et exportations de HCFC contenu dans des mélanges, une correction des données serait nécessaire pour la consommation communiquée depuis 2008. En conséquence, le gouvernement a convenu de soumettre au Secrétariat de l'ozone une demande officielle de révision de la consommation communiquée de HCFC avant juin 2014. Le Secrétariat du Fonds a été chargé, une fois les données de référence révisées connues, de mettre à jour l'Appendice 2-A de l'accord afin d'y inclure les chiffres de consommation maximale autorisée et d'informer le Comité exécutif des changements de niveaux de consommation maximale autorisée qui en résultent (décision 71/30⁴).

28. Après avoir discuté sur ce sujet, l'ONUDI a informé le Secrétariat que le gouvernement de l'Afrique du Sud avait révisé les niveaux de consommation de HCFC pour 2011 (passés de 379,26 à 301,45 tonnes PAO) et pour 2012 (passés de 461,1 à 345,4 tonnes PAO). Il a cependant décidé de ne pas mettre à jour la consommation de HCFC au cours des années précédentes. C'est pourquoi aucune modification de l'accord ne sera demandée du fait que la valeur de référence des HCFC reste inchangée.

Rapport de vérification

29. Au moment de la publication du présent document, le rapport de vérification de la consommation de HCFC pour 2013, 2014 et 2015 était toujours en cours. C'est pourquoi, conformément à la décision 72/19, les fonds approuvés dans le cadre de la troisième tranche ne seront transférés aux agences d'exécution que lorsque le Secrétariat aura examiné le rapport de vérification et confirmé que le gouvernement de l'Afrique du Sud est en conformité avec le Protocole de Montréal et l'accord conclu entre le gouvernement et Comité exécutif.

Rapport périodique sur la mise en œuvre de la deuxième tranche du PGEH

Cadre juridique

30. Le gouvernement de l'Afrique du Sud a déjà émis des quotas d'importation des HCFC de 332,7 tonnes PAO pour 2016, conformément aux objectifs du Protocole de Montréal, y compris un quota de niveau zéro pour l'importation du HCFC-141b en conformité avec l'interdiction récemment établie.

⁴ UNEP/OzL.Pro/ExCom/71/64, annexe IX, page 15, approbation globale soumise à condition.

Secteur de fabrication des mousses PU

31. En ce qui concerne les reconversions toujours en cours dans le secteur des mousses PU, l'ONUDI a expliqué que, dans le cas de l'entreprise Aerothane (projet individuel), il y a eu des retards en raison des changements intervenus au niveau de la gestion de l'entreprise et des difficultés rencontrées pour attirer des fournisseurs d'équipements pour un petit appel d'offre. Dans le cas de Lake Technologies (entreprise de formulation), l'entreprise rencontre des difficultés à fournir le co-financement demandé du fait de la situation économique actuelle dans le pays. En outre, l'ONUDI a indiqué que si l'entreprise décide de ne pas participer au PGEH, les fonds inutilisés peuvent être réaffectés pour fournir une aide supplémentaire aux PME. Le secrétariat a chargé l'ONUDI de communiquer ce point a priori aux fins d'examen du fait qu'il s'agit potentiellement d'un changement important dans le PGEH.

32. Les utilisateurs en aval de mousses PU ont rencontré des difficultés techniques pour l'introduction du formiate de méthyle. Les entreprises de formulation apportent une aide au niveau du développement de formulations à base de polyol et l'ONUDI a également nommé un expert local pour fournir l'appui technique et faciliter le processus de reconversion. L'ONUDI prévoit que les reconversions en cours seront achevées d'ici la fin de 2016 ; les entreprises utilisent actuellement des réserves de HCFC-141b, car elles ne peuvent plus en importer sous forme pure ou contenu dans des polyols.

Secteur de l'entretien des équipements de réfrigération

33. En expliquant la raison des progrès limités dans la mise en œuvre des activités en relation avec le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération, l'ONUDI a expliqué que la priorité a été accordée aux réglementations et aux reconversions des mousses PU. Des discussions sur l'actualisation des programmes volontaires existants de la certification des techniciens ont eu lieu avec des représentants du ministère de l'Enseignement supérieur et de l'Association de la réfrigération et de la climatisation. Un élargissement du programme est prévu afin d'obtenir un impact réel sur le secteur.

34. En fournissant plus de détails au sujet des projets de démonstration prévus dans le secteur de la réfrigération, l'ONUDI a expliqué qu'actuellement le principal critère pour le choix d'un système de réfrigération est le prix de l'installation, et que la majorité des solutions de remplacement des HCFC utilisées sont des mélanges de HFC. L'objectif du projet est de promouvoir des systèmes de réfrigération sans SAO et à faible PRG, et de faire la preuve des économies au niveau de l'énergie et des coûts générées par leur fonctionnement. Les solutions de remplacement choisies sont les systèmes à base de CO₂ ou les systèmes en cascade à base de CO₂ et d'ammoniac dans les équipements de réfrigération des supermarchés. On prévoit que les deux types de système soient bien plus écoénergétiques (entre 10 et 50 pour cent) qu'un système conventionnel à base de HCFC-22 ou de R-404A, représentant des économies notables pour les utilisateurs.

35. Sur l'état de la pénétration du marché des solutions de remplacement des HCFC, l'ONUDI a fait savoir que toutes sortes de frigorigènes n'étant pas des SAO sont importés en Afrique du Sud, selon les besoins des clients, le coût réel et les applications. Des informations plus détaillées sur les solutions de remplacement seront disponibles à l'issue de l'enquête détaillée menée avec l'appui du CCAC (Climate and Clean Air Coalition).

Conclusion

36. Le Secrétariat note que le gouvernement de l'Afrique du Sud a mis en place le 1^{er} janvier 2016 un ensemble complet de réglementations pour contrôler les HCFC, y compris l'interdiction des importations du HCFC-141b, pur ou en tant que composant de produits chimiques mélangés. Les niveaux de consommation de HCFC communiqués par l'Afrique du Sud en 2013, 2014 et 2015 indiquent que le pays est en conformité avec le Protocole de Montréal et à l'accord conclu entre le gouvernement et le Comité

exécutif. Plusieurs des reconversions à des technologies à faible PRG dans le secteur de la fabrication de mousses PU sont déjà achevées (une entreprise de fabrication, une entreprise de formulation et six utilisateurs en aval) ayant pour résultat une élimination estimée à 80 tonnes PAO de HCFC-141b, ceci avec l'aide du Fonds multilatéral. Des agents des douanes ont été formés et des identificateurs de frigorigènes distribués. Des activités importantes dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération commenceront pendant la troisième tranche, comprenant la démonstration de solutions de remplacement à faible PRG dans les supermarchés dans le secteur de l'entretien des équipements de réfrigération.

RECOMMANDATION

37. Le Secrétariat du Fonds recommande que le Comité exécutif prenne note du rapport périodique sur la mise en œuvre de la deuxième tranche de la phase I du plan de gestion de l'élimination des HCFC (PGEH) en Afrique du Sud, et recommande également l'approbation globale de la troisième tranche de la phase I du PGEH et du plan correspondant de mise en œuvre de la tranche pour la période 2016-2018 au niveau de financement indiqué dans le tableau ci-dessous, étant entendu que les fonds approuvés ne seront transférés à l'ONUDI que lorsque le Secrétariat aura examiné le rapport de vérification et confirmé que le gouvernement de l'Afrique du Sud est en conformité avec le Protocole de Montréal et l'accord conclu entre le gouvernement et Comité exécutif.

	Titre du projet	Financement du projet (\$US)	Coût d'appui (\$US)	Agence d'exécution
(a)	Plan de gestion de l'élimination des HCFC (phase I, troisième tranche)	1 302 335	91 164	ONUDI

Annex I

PROJECT COVER SHEET

COUNTRY:	South-Africa
IMPLEMENTING AGENCY:	UNIDO
PROJECT TITLE:	Demonstration project on the technical and economic advantages of the Vacuum Assisted Injection in discontinuous panel's plant retrofitted from 141b to pentane
PROJECT IN CURRENT BUSINESS PLAN	Yes
SECTOR	Foams and commercial refrigeration
SUB-SECTOR	PU Discontinuous Sandwich Panel
ODS USE IN SECTOR (Average of 2009-10)	N/A
ODS USE AT ENTERPRISES (2015)	N/A
PROJECT IMPACT	N/A
PROJECT DURATION	16 months
TOTAL PROJECT COST:	
Incremental Capital Cost	US\$ 202,000
Contingency	US\$ 20,200
Incremental Operating Cost	N/A
Total Project Cost	US\$ 222,200
LOCAL OWNERSHIP	100%
EXPORT COMPONENT	Nil
REQUESTED GRANT	US\$ 222,200
COST-EFFECTIVENESS	N/A
IMPLEMENTING AGENCY SUPPORT COST (7%)	US\$ 19,998
TOTAL COST OF PROJECT TO MULTILATERAL FUND	US\$ 242,198
STATUS OF COUNTERPART FUNDING	
PROJECT MONITORING MILESTONES	Included
NATIONAL COORDINATING/ MONITORING AGENCY	Ozone Office

Project summary

Dalucon Co. agreed to host the project for conversion of the most important segment of their products, insulated trucks and other transport containers to Vacuum Assisted Injection (VAI)/Cyclopentane technology. The chosen technology is a novel method for the high quality discontinuous production of sandwich panels. These panels for refrigerated trucks, reefers, walk-in refrigerators and industrial cold stores will be manufactured using the industrially proven VAI technology. This technology will enhance Cyclopentane blowing technology, which is a definitive alternative under the Montreal Protocol and additionally has a positive impact on climate, in compliance with MOP Decision XIX/6.

Impact of project on global Montreal Protocol programmes

If successfully validated, the optimized technology will contribute to availability of cost-effective options that are urgently needed to implement HCFC phase-out, particularly for applications where the size of products and high thermal insulation performance are crucial.

Prepared by: UNIDO
Reviewed by: Mr. Kimmo J. Sahramaa

Date: 07 September 2015
Date: 18 September 2015

1	BACKGROUND AND JUSTIFICATION	1
2	OBJECTIVE.....	1
3	METHODOLOGY	1
3.1	Description of process expectations.....	2
3.2	Detailed description of Methodology	2
4	COMPANY BACKGROUND.....	4
4.1	PRODUCTION PROCESS.....	4
4.2	ANNUAL PRODUCTION PROFILE IN 2014	6
5	TECHNOLOGY OPTION FOR VACUUM ASSISTED INJECTION TECHNOLOGY (VAI)	7
5.1	Overview of alternatives to HCFC-141b for PU foam application.....	7
5.2	Alternate Technologies Considered	7
5.3	Selection of alternative technology for the VAI.....	9
6	Activities required for conversion.....	10
6.1	Modification of production process	10
7	PROJECT COST	12
7.1	Project Cost as per MP Guideline decision 55/47	12
7.2	Incremental capital cost.....	12
7.3	Incremental operating cost	14
8	GLOBAL WARMING IMPACT ON THE ENVIRONMENT	15
8.1	Project Impact on the Environment	15
9	PROJECT IMPLEMENTATION MODALITIES	15
9.1	Implementation structure	15
9.2	Working arrangement for implementation	16
9.3	Modification of production process	16
9.4	Project monitoring	16
9.5	Project completion.....	16
9.6	Timetable for implementation.....	16

Changes in the document, since last submission, are yellow shaded and include:

- Paragraph on Improvement of Safety Conditions, including illustrative technical drawing
- Relevant alterations in this regard, to respective paragraphs, (Objectives, Methodology and Description of the process expectations) and
- Respective cost implications as following:
 - Savings on Plant Safety, namely ventilation and gas detection
 - Additional costs on testing of improvement of safety conditions, which include:
 - Verification of pentane concentration near the press in the conditions without and with VAI
 - Report on the findings and results, conclusions and recommendations.

1 BACKGROUND AND JUSTIFICATION

In 2007, the Parties to the Montreal Protocol agreed to accelerate the phase-out of the hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) as the main ozone depleting substances largely because of the substantive climate benefits of the phase-out. In the following years, Parties operating under the Montreal Protocol's Article 5 (mostly developing countries) have formulated their HCFC Phase-out Management Plans (HPMPs) for implementation under financial assistance from the Multilateral Fund for the implementation of the Montreal Protocol (MLF).

The Executive Committee in decision 72/40 agreed to consider proposals for demonstration projects for low-GWP alternatives and invited bilateral and implementing agencies to submit demonstration project proposals for the conversion of HCFCs to low-global warming potential (GWP) technologies in order to identify all the steps required and to assess their associated costs.

In particular, Par (b)(i)a. of the Decision 72/40 indicates that project proposals should propose options to increase significantly in current know-how in terms of a low-GWP alternative technology, concept or approach or its application and practice in an Article 5 country, representing a significant technological step forward.

The use of the vacuum assisted technology for the application of alternatives to HCFCs fully fits the actual ExCom decision on Demonstration project proposals as defined in ExCom Decision 72/40.

The Executive Committee of Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol approved at its 74th meeting held in Montreal, Canada in May 2015, the preparation of the demonstration project for foam and refrigeration sectors. The project was approved for UNIDO implementation in the republic of South Africa.

2 OBJECTIVE

- Demonstrate benefits from the application of the vacuum assisted injection in replacement of HCFC-141b with pentane in term of insulation properties in the panel's sector
- Demonstrate the easy applicability of the technology and, consequently, the replicability of the results
- Demonstrate that lower cost structure can be obtained by means of shorter foaming time, lower foam density, lower thermal conductivity
- Demonstrate the advantages in terms of safety against explosion and environmental and health sustainability for the operators
- Objectively analyze, if the incremental capital cost could be reduced overall in similar future projects by means of using Vacuum Assistance applied in the foaming process automatically used also for suction of flammable and harmful gaseous substances. Thus, providing means of reducing the cost of exhaust ventilation system in the hydrocarbon based plant conversions.

3 METHODOLOGY

Intention of this demonstration project is to provide means for the evaluation of sandwich panels manufactured with new technology in comparison and in regards to;

- Thermal transmittance
 - Measurement of lambda values (thermal conductivity W/mK)

- Ageing of lambda value
- Mechanical resistance of the panels and its core material
 - Shear strength and shear modulus
 - Compressive strength
 - Cross panel tensile strength
 - Bending moment and wrinkling stress
- Foam density distribution through the foam matrix in various positions of the panels
- Reclassification of the dangerous area from zone 1 to zone 2 i.e. less critical, according to ATEX regulation
 - Measurement of the presence of pentane vapors in the area near the press

All tests above will be conducted according to EN 14509 (Self-supporting double skin metal faced insulating panels - Factory made products – Specifications)

3.1 Description of process expectations

Quality of PU panel relies, in most of the application, on the insulation property. Considering the PU physical properties, insulation of final products can be influenced by the: a) thermal conductivity of the blowing agent b) thermal conductivity polymer matrix and c) overall foam structure, its uniformity and homogeneity. These factors of thermal conductivity then determine the thickness of the foam insulation.

Therefore, one of the critical points in the retrofitting from 141b to blowing agents with higher thermal conductivity value, is the losses in insulation properties.

Aim of this demonstration project is to evaluate the advantages of Vacuum Assisted Injection (VAI) in discontinuous panel production process, when using Cyclopentane as foam blowing agent instead of HCFC-141b and to demonstrate higher safety of foaming operations through downgrading of one area (around the press) according to ATEX regulations.

The Vacuum injection technology will give advantages to a standard pentane converted plant in term of:

- Decreased lambda value
- Better overall foam structure/ foam distribution
- Decreased demolding time of 30%
- Increased safety. Reclassification/downgrade of safety zone, from zone 1 to zone 2 (according to ATEX)

The above is expected to generate substantial technical improvements in the final products as well as reduction of operation costs (reduction of time for manufacturing as well as reduction of raw materials inputs).

The project results will be extremely relevant for those sectors where insulation property of final products is crucial and thickness of panels cannot be increased (e.g. panels for refrigerated trucks, refrigerated containers, etc.)

3.2 Detailed description of Methodology

In the selection of the most suitable partner for the application of the vacuum assisted technology, priority was given a company, which is eligible and willing for the pentane conversion.

Dalucon is willing and eligible beneficiary which was selected and the project will include the implementation of:

- 1- Pentane conversion of the plant
- 2- Retrofitting kit to vacuum injection technology of the existing presses

The pentane conversion will include: Provision of Cyclopentane preblended polyol, Dosing unit (retrofit or substitute the existing one), Safeties for the use of flammable blowing agent (safety control panel, gas sensors, ventilators...), engineering services for the pentane conversion, safety report and White book and certification (TUV or similar).

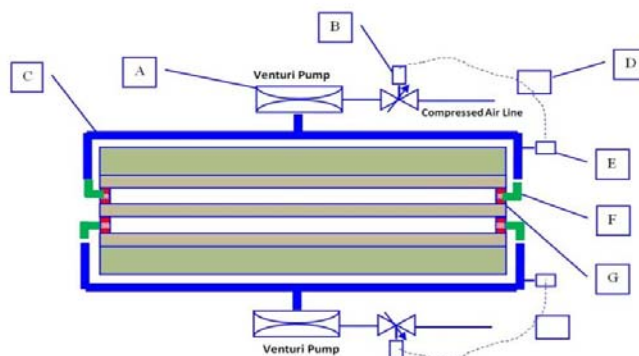
1- Retrofitting kit to vacuum injection technology

The retrofitting kit to vacuum injection technology will include three main components: vacuum unit, vacuum plant and vacuum molds, (as explained below).

VACUUM UNIT

System where the vacuum is generated and controlled.

This includes vacuum pumps, control valves, sensors, control hardware and software. The unit can control the level of vacuum in the cavity, the duration of the process and can store different recipes according to different kind of panel models, with optimized parameters.



VACUUM PLANT

This part is to connect the vacuum up to the cavities where PU foam is injected. Objective is to keep the normal movement of the press and the press platens and reduce costs of retrofitting.

VACUUM MOULDS (SIDE MOULDS OR PROFILES)

Molds are to define the shape of the panel, especially its external shape and dimensions. The scope of supply considers a complete additional set of molds designed to create the vacuum inside the press cavity.

Each side mold will be equipped with connections for connecting the cavity to the vacuum plant, vacuum distribution in the whole cavity and a dedicated injection holes able to maintain the vacuum level even at the insertion of the injection head.



4 COMPANY BACKGROUND

Dalucon Refrigeration Products (DRP) is a family owned business, originally founded by Aldo Martinelli in 1991 with combined company knowledge between its members of over 50 years. Their core focus is on quality and delivery time and therefore DRP has set a benchmark for all of its products that competitors find hard to match. DRP remains a successful business employing over 110 staff members and are situated in Centurion, with over 10,000 m² of manufacturing space available; 800m² office space; 3000 m² storage, assembly and stock area. DRP is situated in Highway Business Park, Centurion, Gauteng – a gateway between Johannesburg and Pretoria, which forms a natural extension to the rest of South Africa.

Address:

P.O. Box 7827

Centurion

0046

Tel: 012 661 8480/1/2

Fax: 012 661 0354

Website: www.dalucon.co.za

Members: A. Martinelli, M. Martinelli, S. Martinelli

Reg No: 2006-089100-23

Vat No: 444 0126 730

4.1 PRODUCTION PROCESS

The raw materials, including polyol blend with HCFC-141b as a pre-blend from the local system house, and isocyanate is being procured in 1,000 liter IBC containers. The polyol-blend, once received, is shifted to the polyol tank of 1,000 liters through pneumatic pump. This tank is kept in the temperature-controlled storage room. The blend of poly and HCFC-141b is taken to the day tank of the foaming machine. Iso is taken in similar process from the tank of 1,000 liter to the Iso day tank of the foaming machine. The plant has 3 foaming lines and 3 units 2 +2 Manni presses. The chemical is poured discontinuously in the panel in the desired quantity to achieve the required foam parameters. The production process is to a large extent automated.

The production cycle is as follows:

- Warehouse and storage for metal coils
- Cutting and profiling to length of the metal sheets
- Assembly of the panels
- Movement to the foaming tables of the press
- Foaming
- Extraction and transport to the warehouse for shipment

The chemical composition of various chemical uses in the manufacturing PU sandwich panels is provided in the table below:

Description	HCFC 141b	Polyol	Isocyanate
%age mixing ratio	11.90%	36.71%	51.39%

The higher than normal content of HCFC-141b is found and proven to provide the optimum thermal transmittance for the panels and enhanced PU mixture flowability, which is required, in particular in the transport vehicle use of insulated sandwich panels.

The description of the foaming machine, press and storage tanks are provided below.

Baseline Equipment

Sr. #	Type of Equipment	Model	No.	Design Capacity	Manufacturer Type	Commissioning Year
Foaming Line 1						
1	Polyol Preblend Storage Tank	Dalucon Stainless Steel	2	1000 liter	Dalucon	2006
2	Isocyanate Storage Tank	Dalucon Stainless Steel	2	1000 liter	Dalucon	2006
1	Polyol Day Tank	Cannon, Italy	1	200 liter	Cannon, Italy	2006
2	Isocyanate Day Tank	Cannon, Italy	1	200 liter	Cannon, Italy	2006
3	PU Foaming Machine with mixing heads	Cannon A-100 Basic, Italy	1	100 kg/min	Cannon, Italy	2006
4	Manni 2+2 Press	Manni/Cannon, Italy	1	9.5x1.45 meter	Cannon, Italy	2006
Foaming Line 1 (mainly for the refrigerated truck panels) is subject for the conversion and demo project						
Foaming Line 2 for longer panels						
1	Polyol Day Tank	Cannon, Italy	1	350 liter	Cannon, Italy	2012
2	Isocyanate Day Tank	Cannon, Italy	1	350 liter	Cannon, Italy	2012
3	PU Foaming Machine with mixing heads	Cannon A-200 CMPT, Italy	1	200 kg/min	Cannon, Italy	2012
4	Manni 2+2 Press	Manni/Cannon, Italy	1	13.5x1.45 meter	Cannon, Italy	2012
Foaming line 3						
1	Polyol Day Tank	Cannon, Italy	1	350 liter	Cannon, Italy	2015
2	Isocyanate Day Tank	Cannon, Italy	1	350 liter	Cannon, Italy	2015
3	PU Foaming Machine with L-14 mixing head	Cannon A-100 Basic, Italy	1	100 kg/min	Cannon, Italy	2012
4	Manni 2+2 Press	Manni/Cannon, Italy	1	13.5x1.45 meter	Cannon, Italy	2015

The Cannon A-100 will be converted to cyclopentane. Further, the electrical system of the hydraulic control of the presses needs to be adapted to ATEX requirement.

Few photographs taken at the plant is provided below:



4.2 ANNUAL PRODUCTION PROFILE IN 2014

Panel thickness mm	Capacity m ² / 8 hrs	Share of production %	PU m ³	PU kgs	PU total kg/a	HCFC-141b kg	HCFC-141b Total / a
40	500	10,0	2,0	83,2	20800,0	9,9	2475
50	500	5,0	1,3	52,0	13000,0	6,2	1547
60	450	30,0	8,1	337,0	84240,0	40,1	10025
80	400	30,0	9,6	399,4	99840,0	47,5	11881
100	380	20,0	7,6	316,2	79040,0	37,6	9406
125	350	5,0	2,2	91,0	22750,0	10,8	2707
		100,0	30,7	1278,7	319670,0	152,2	38041

5 TECHNOLOGY OPTION FOR VACUUM ASSISTED INJECTION TECHNOLOGY (VAI)

5.1 Overview of alternatives to HCFC-141b for PU foam application

HCFC-141b has mainly been used as a blowing agent in various formulations in the manufacturing of PU foam for the production of PU sandwich panels for various sizes and thickness in South-Africa.

Factors that influence the technology selection include consideration of the following major features for PU foam.

- Mechanical properties
- Density
- Insulation properties
- Costs

5.2 Alternate Technologies Considered

In accordance with the 2014 report of the rigid and flexible foams technical options committee, there are a number of alternatives that are available to replace the use of HCFC 141b in rigid polyurethane foam. Several foaming technologies including the following are used as alternate technology.

- Cyclopentane
- HFC-245fa
- HFC-365mfc/227ea
- HFC-134a
- Methyl formate
- CO₂ (Water)
- u-HFC
- Liquid unsaturated HFC/HCFC (HFOs) as emerging technology

The below table provides an overview of the blowing agents that has been used in various sub-sectors of foam sector.

<i>Sector</i>	<i>HCFCs</i>	<i>HFCs</i>	<i>HCs</i>	<i>HCOs</i>	<i>HFOs</i>	<i>CO₂-based</i>
PU Appliances	HCFC-141b HCFC-22	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea	cyclo-pentane cyclo/iso-pentane	Methyl Formate	HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	CO ₂ (water)*
PU Board	HCFC-141b	HFC-365mfc/227ea	n-pentane cyclo/iso-pentane		HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	
PU Panel	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea	n-pentane /iso-pentane		HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	CO ₂ (water)*
PU Spray	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea			HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	CO ₂ (water)* Super-critical CO ₂

<i>Sector</i>	<i>HCFCs</i>	<i>HFCs</i>	<i>HCs</i>	<i>HCOs</i>	<i>HFOs</i>	<i>CO2-based</i>
PU In-situ / Block	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea	n-pentane cyclo/iso pentane		HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	CO2 (water)*
PU Integral Skin	HCFC-141b HCFC-22	HFC-245fa HFC-134a		Methyl Formate Methylal		CO2 (water)*
XPS Board	HCFC-142b HCFC-22	HFC-134a HFC-152a		DME	HFO-1234ze(E)	CO2 CO2/ethanol
Phenolic	HCFC-141b	HFC-245fa HFC-365mfc/227ea	n-pentane cyclo/iso pentane		HFO-1233zd(E) HFO-1336mzzm(Z)	

*CO₂ (water) blown foams rely on the generation of CO₂ from reaction of isocyanate with water in the PU system itself.

The pros & cons for commercially available options as well as emerging options as highlighted in the UNEP 2014 report of the rigid and flexible foams technical options committee for the manufacturing of PU foam are provided in the below tables:

Commercially Available Options

Option	Pros	Cons	Comments
Cyclopentane & n-Pentane	Low GWP	High flammable	High incremental capital cost, may be uneconomic for SMEs
	Low operating costs		
	Good foam properties		
HFC-245fa, HFC-365mfc/227ea, HFC-134a	Non-flammable	High GWP	Low incremental Capital Cost
	Good foam properties	High Operating Cost	Improved insulation (cf. HC)
CO2 (water)	Low GWP	Moderate foam properties -high thermal conductivity-	Low incremental Capital Cost
	Non-flammable		
Methyl Formate/Methylal	Low GWP	Moderate foam properties -high thermal conductivity-	Moderate incremental capital cost (corrosion protection recommended)
	Flammable although blends with polyols may not be flammable		

Emerging Options

Option	Pros	Cons	Comments
Liquid Unsaturated HFC/HCFC (HFOs)	Low GWP	High operating costs	First expected commercialization in 2013
	Non-flammable	Moderate operating costs	Trials in progress
			Low incremental capital cost

The Indicative assessment of criteria for commercially available options as well as emerging alternatives in PU foam is provided in the table below:

Assessment of criteria for commercially available options

	c-pentane	i-pentane n-pentane	HFC-245fa	HFC365mfc/ 227ea	CO₂ (water)	Methyl Formate
Proof of performance	+	++	++	++	++	+
Flammability	---	---	++	+(+)	+++	--
Other Health & Safety	0	0	+	+	-	0
Global Warming	+++	+++	--	---	++	++
Other Environmental	-	-	0	0	++	-
Cost Effectiveness (C)	--	---	++	++	++	0
Cost Effectiveness (O)	++	+++	--	--	+	+
Process Versatility	++	++	+	++	+	+

Assessment of criteria for Emerging Technology options

	HFO-1234ze(E)	HFO-1336mzzm(Z)	HFO-1233zd(E)
	Gaseous	liquid	Liquid
Proof of performance	0	+	+
Flammability	++	+++	+++
Other Health & Safety	+	+	+
Global Warming	+++	+++	+++
Other Environmental	+	+	+
Cost Effectiveness (C)	++	++	++
Cost Effectiveness (O)	--	--	--
Process Versatility	+	+	+

IOC comparison between major alternatives

IOC	HCFC-141b			HFO-1233zd			c-pentane / vacuum			Water-blown / Formic Acid		
	Formula	%	Cost/kg	Formula	%	Cost/kg	Formula	%	Cost/kg	Formula	%	Cost/kg
Polyol	100	36,71%	2,70	100	38,17%	2,70	100	37,88%	2,70	100	37,95%	2,70
B.A	32,42	11,90%	2,70	22	8,40%	13,00	9	3,41%	2,68	3,5	1,33%	2,70
MDI	140	51,39%	2,50	140	53,44%	2,50	155	58,71%	2,50	160	60,72%	2,50
Total	272,42	100,00%	2,60	262	100,00%	3,46	264	100,00%	2,58	263,5	100,00%	2,58
Thermal conductivity mW/mK	23			21			23			31		
Foam density	42			42			37,8					
Equivalent cost USD	2,60			3,16			2,32			3,48		
Total PU consumption 2015	319670	38,04	830253	319670		1009300	287703		742819	319670		1110996
IOC / year USD				179047			-87434			280744		

5.3 Selection of alternative technology for the VAI

The technology chosen has been Cyclopentane due to the following:

- Experience has been gained and training, technology options costs are lower
- Cyclopentane is a well-established technology with zero ODP and is a low GWP

- The existing (VAI) foam formulations in the manufacture of domestic refrigerators and sandwich panels are based on the utilization of c-pentane as core foaming agent

6 Activities required for conversion

6.1 Modification of production process

The following modification and replacements in the existing process is assumed to implement the conversion.

- Retrofit of existing foam dispenser where applicable
 - Replacement of pre-mixing unit,
 - Modification of Press
 - Hydrocarbon tank and accessories (piping and pumps, ventilation).
 - Buffer tank for polyol, however, at Dalucon, it will not be required, since the storage tank of polyol blend will act as buffer tank
 - Nitrogen supply system
-
- The following features need to be introduced
 - Ventilation system
 - Safety system controls
 - Adaptation of foaming equipment controls (software) and electrical equipment in order to comply with ATEX or equivalent safety regulations
 - Suitability of pressure equipment to comply with the regulations
 - Control of emissions of the equipment used which includes magnetic joints on electrical motors and EX parts for all equipment in contact with the liquid
 - Safety verification by the supplier or independent entity like TUV.

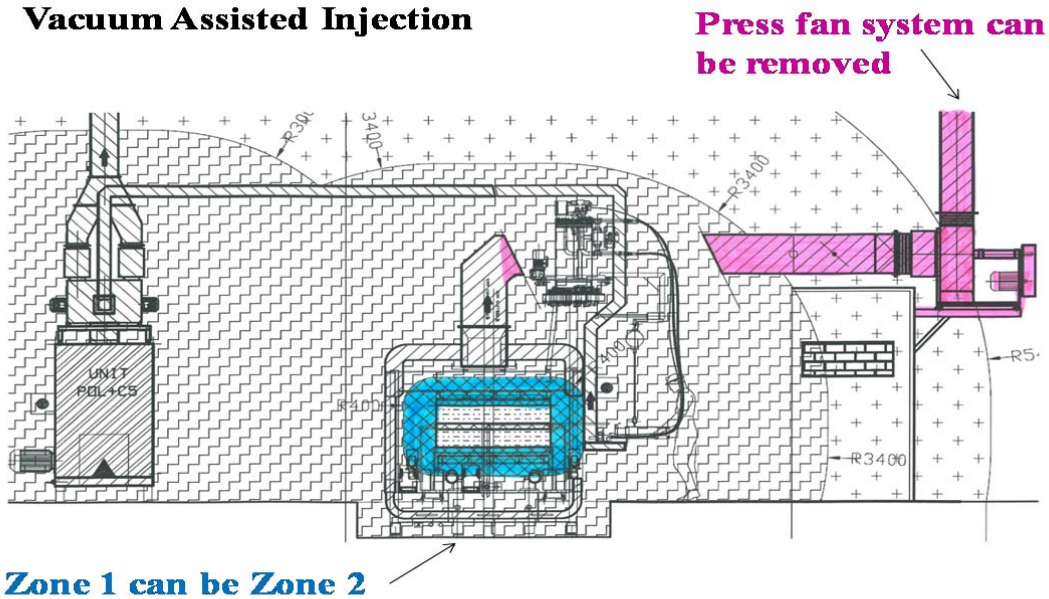
6.2 Improvement of safety conditions

Another important aim of the project is to demonstrate that using the Vacuum Assisted Technology, all the vapours (pentane as well as isocyanate) are extracted directly from the source at their origin, while frothing, by the vacuum itself and, therefore vapours and fumes, they could not be released into the atmosphere around the press with the following consequences:

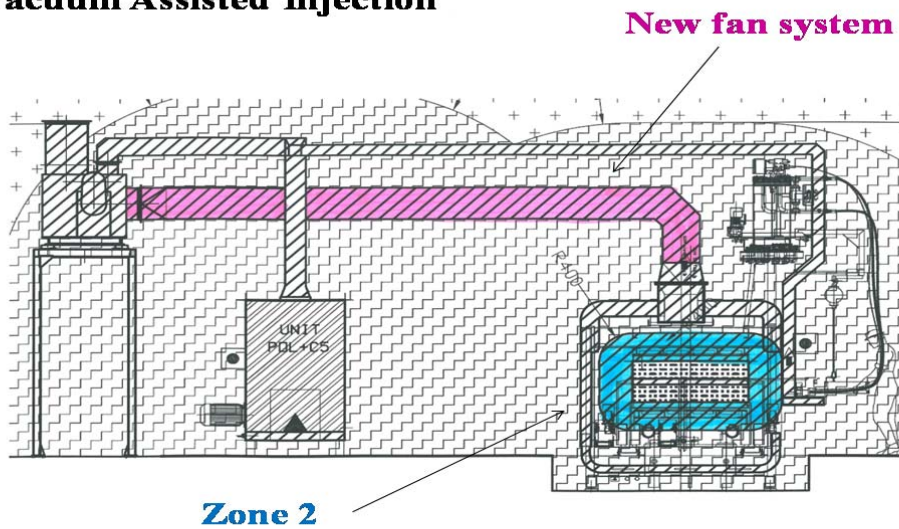
- Avoid the presence in the atmosphere around the press, of the blowing agent (hydrocarbon) and isocyanate vapors thus also, consequently, allow safe and healthy working conditions for the operators
- Downgrading of the area from zone 1 to zone 2 and, consequently, reduction of the ventilation needed, as shown in the following layouts. The new function of fan system is dual as mentioned above, for health and safety. However safety aspect now becomes as secondary as safety reclassification results in no permanent presence of blowing agent.

Savings in the safety costs are solely related to VAI.

Vacuum Assisted Injection



Vacuum Assisted Injection



The training of the beneficiary staff for the adaptation of new technology is covered in this project. Further, the trials and testing of the product is also covered. Once the plant is put in commercial operation, the safety verification by the safety certifier shall be carried out and is being covered in the cost of the project.

After the successful completion of testing and commercial production, the removed equipment will be destroyed.

7 PROJECT COST

7.1 Project Cost as per MP Guideline decision 55/47

The conversion plan and costs are following the guidelines of decision 55/47 to the extent possible.

7.2 Incremental capital cost

The foaming line 1 shall be converted to the use of Cyclopentane from HCFC-141b with VAI technology. Funds are requested to cover the modification, provision of the VAI Kit and retrofit of existing A-100 foaming machine and the provision of necessary equipment, accessories as well as technology transfer, training, trials and commissioning. The ICC calculation is based on Appendix-I of the above referenced guidelines. These guidelines are based on 2008 market costs.

While calculating the incremental capital cost for each plant, the cost provided for 2008 basis has to be adjusted according to the inflation rate as a matter of acceptance of principles of market economy, as also manufacturers of equipment adjust to inflation.

The ICC of this project is calculated using only the base cost figures as provided in the guideline 55/47.

All cost in US\$

	Guidelines Decision 55/47 US\$	Counterpart cost sharing	Project cost US\$
Retrofit of High pressure foaming machine (Cannon A-100 Basic; Ref. note in the Baseline Equipment table; p.5 above)	100 000	80 000	
Modification of press for VAI (cost break down detailed below)*	80 000	-	80 000
Set of side profiles (60 and 80 mm)	20 000	-	20 000
Premixing unit	84 000	84 000	
Hydrocarbon tank and accessories including polyol-pentane drum pump	55 000	20 000	
Buffer tank for pentane-polyol tank 1,000 liters	100 000		
Nitrogen supply system	15 000	2 000	
Plant Safety			
Ventilation and exhaust system (fans, piping, ductworks, grounding, electrical boards/connection) complete	115 000	90 000	0

Gas sensors, alarm, monitoring system for entire plant	57 000	50 000	0
Fire protection/control system for the plant	10 000		0
Lightning protection and grounding	15 000		0
Antistatic floor	5 000		0
Safety Audit / Safety Inspection and certification	20 000	18 000	2 000
Stand by electric generator	15 000	15 000	0
Civil work / Plant modifications	25 000	25 000	0
Technology transfer / training	25 000		25 000
Installation, commissioning, start up and trials **	75 000		75 000
Total	816 000	326 000	202 000
Contingency	81 600		20 200
Grand Total	897 600	326 000	222 200
IOC			N.a.
Total project cost US\$			222 200

*Cost break down for Modification of press for VAI, which is described as three component retrofitting kit (Chapter 3.2 ; p. 3 above).

VACUUM UNIT	35,000
VACUUM PLANT	24,000
VACUUM MOULDS (SIDE MOULDS OR PROFILES)	21,000
Total	80,000

**Trials and commissioning include testing mentioned in the methodological chapter (3):

- Positioning and installation of equipment US\$ 25,000
- Commissioning US\$ 20,000
- Start up of equipment an US\$ 10,000
- Testing of physical properties of panels US\$ 5000
 - Thermal transmittance
 - Measurement of lambda values (thermal conductivity W/mK)
 - Ageing of lambda value
 - Mechanical resistance of the panels and its core material
 - Shear strength and shear modulus
 - Compressive strength
 - Cross panel tensile strength
 - Bending moment and wrinkling stress
- Foam density distribution through the foam matrix in various positions of the panels
- Improvement of safety conditions
 - Verification of pentane concentration near the press in the conditions without and with VAI US\$ 10,000

Report on the findings and results, conclusions and recommendations.

US\$ 5,000

7.3 Incremental operating cost

IOC is not included in this project budget, since this demo cannot contribute to the HCFC 141b phase out in the Country. However it is calculated below as an example to illustrate important financial advantage of this Vacuum Assisted Injection (VAI) technology.

In calculating the Incremental Operating Costs it has been assumed that:

- The use of Cyclo-Pentane is only about 28.6% of the use of HCFC 141b.
- The conversion of technology to VAI / Cyclo-pentane system shall reduce the density of the foam to 90% of present HCFC-141b based formulations.

Incremental operating cost related to the conversion of the foaming technology was calculated based on the formulations as applicable at Dalucon. Current prices are as follows:

- HCFC-141b: US\$ 2.70/kg
- Polyol: US\$ 2.70/ kg
- Isocyanate: US\$ 2.50/ kg
- Cyclo-Pentane: US\$ 2,68/kg

Chemicals	R-141b system			VAI/Cyclo-pentane system		
	Amount Kg	Price US\$/kg	Cost US\$	Amount Kg	Price US\$/kg	Cost US\$
Polyol	0.367	2.70	0.99	0.379	2.70	1.02
Isocyanate	0.514	2.50	1.28	0.587	2.50	1.47
Blowing agent	0.119	2.70	0.32	0.034	2.68	0.09
Total	1.000		2.60			2.58
				Difference per kg		-0.02

The IOC is calculated based on 1 year as provided in the table below

	Before conversion	Year I
Foam production [kg]	319,670	287,703
Total annual cost of chemicals used	830,253	742,819
Cost difference per annum - Total IOC, US\$		-87,434

7.4 Valuation of costing

- Plant safety costs in this demonstration project are solely related to VAI and they are necessary to:
 - a) validate the difference between atmospheric pentane blowing and VAI and also
 - b) facilitate plant safety certification.
- Additional savings at both, ICC and IOC are very likely, on the account of increased safety and higher quality of the end products as in comparison with HCFC 141b blowing as well as cyclopentane

atmospheric (non-vacuum) blowing.

- o For example saving on extraction fan will result also in IOC saving for electricity.
- o Downgrade of around press safety zone will result in additional IOC saving for electricity since importance and capacity of reaming fan(s) is reduced due to non-permanent presence of cyclopentane.
- o Reduced number of equipment (ventilation and detection) will result in reduced IOC for maintenance cost.
- o Also reduction in IOC for insurance should be considered.
- o Potential higher price of end products due to increased quality yet lower weight should add to overall savings/ revenue.
- o Also modification of the process for the case of the use of pre-blended polyol will be associated with obvious savings.
- o These additional cost benefits could be quantified only after implementation of this demo project.

8 GLOBAL WARMING IMPACT ON THE ENVIRONMENT

8.1 Project Impact on the Environment

The project impact on the environment was studied for both the chemicals i.e. HCFC 141b and Cyclopentane. The CO₂ emission before conversion (using HCFC 141-b as blowing agent with Global Warming Potential of 713) is expected as 27,123 metric ton per year whereas after conversion to Cyclopentane with GWP 25, it is estimated 245 metric ton per year. The net impact on the environment is positive. The CO₂ emission is expected to be reduced by 26,878 MT after implementing the new technology. The net effect is provided in the table below:

Name of Industry	Substance	GWP	Phase out amount MT/ year	Total equivalent warming impact CO ₂ eq. MT/ year
Before Conversion				
Total CO ₂ emission in M tonnes	HCFC 141b	713	38.04	27,123
After Conversion				
Total CO ₂ emission in M tonnes	Cyclopentane	25	9.81	245
Net Impact				-26,878

9 PROJECT IMPLEMENTATION MODALITIES

9.1 Implementation structure

The National Ozone Unit reporting to the Department of Environmental Affairs, Government of South-Africa is responsible for the overall project, coordination, assessment and monitoring. The National Ozone Unit (NOU) cleared the Letter of Commitments with Dalucon DRP. NOU will clear Agreement on Implementation Procedures with the counterpart and other partners of this project (if any), to ensure that project objectives are met. Terms of Reference (TOR) for the implementation of this demonstration project will be prepared by

UNIDO in close collaboration with his technology originator and provider(s) of equipment and Dalucon (recipient company). Main objective of this Plan is to ensure project successful implementation and provision of process replication to other companies in South-Africa and other Article 5 countries.

UNIDO as the implementing agency is responsible for the financial management of the respective grant. UNIDO will also assist the Dalucon in equipment procurement, technical information update, monitoring the progress of implementation, and reporting to the ExCom. The counterpart/enterprise is responsible to achieve the project objective by providing financial and personnel resources required for smooth project implementation. Financial management will be administered by UNIDO following UNIDO's Financial Rules and Regulation.

9.2 Working arrangement for implementation

After the approval of the project by the Executive Committee, the working arrangement will be signed by the above parties, where the roles and responsibilities of each party are detailed.

9.3 Modification of production process

Procurement of equipment required for the production line modification will be done through a single source purchase, however according to respective regulation stipulated by UNIDO's Financial Rules and Regulations. Smaller equipment and parts may be procured locally, if local procurement is found to be more economical. Local procurement will also be done based on UNIDO's Financial Rules and Regulations. This applies also for contracting with contractors for provision of technical services. Terms of references and technical specifications for the procurement of contracts and equipment will be prepared by UNIDO in consultation and agreement with the enterprise and the NOU.

9.4 Project monitoring

Project monitoring is done by the executing and implementing agencies through regular missions to the project site and continuous communications through e-mails and telephone/skype discussion. Occasional visits and communication by the NOU are also to be done to ensure adequate project implementation.

9.5 Project completion

Project completion report will be submitted by UNIDO within 6 months after project completion. Necessary data and information for the preparation of the project completion report is to be provided by the enterprise/NOU.

9.6 Timetable for implementation

Milestone	2016				2017				2018			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Approval												
Working arrangement												
Preparation of TORs												
Bidding & contract award												
Equipment Delivery												
Modification of line												
Staff training												
Safety certificate												
Project completion												

In conformity with the Montreal Protocol Executive Committee's decision 23/7 on standard components on monitoring and evaluation, milestones for project monitoring are proposed as follows:

Sr. #	Milestone	Months
1	Project approval	-
2	Start of implementation	1
4	TOR prepared	3
5	Bids prepared and requested	5
6	Contracts awarded	8
7	Equipment delivered	13
8	Commissioning and trial runs	16
9	De-commissioning/destruction of redundant baseline equipment	18
10	Submission of project completion report	18-24