



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

Distr.
Restreinte

UNEP/OzL.Pro/ExCom/32/30/Malaisie
26 octobre 2000

FRANÇAIS
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF DU
FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Trente-deuxième réunion
Ouagadougou, 6-8 décembre 2000

PROPOSITIONS DE PROJECT: MALAISIE

Ce document comprend les observations et les recommandations du Secrétariat du Fonds sur les suivantes propositions de projet:

Réfrigération:

- | | |
|---|-------|
| • Conversion du CFC-11 à la technologie du HCFC-141b et du CFC-12 à celle du HFC-134a dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez <i>Trois entreprises</i> | PNUD |
| • Remplacement du frigorigène CFC-12 par le HFC-134a et de l'agent de soufflage de mousse CFC-11 par le HCFC-141b dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez <i>Tung Kiong Factories Sdn. Bhd.</i> | ONUDI |
| • Conversion du CFC-11 à la technologie du HCFC-141b et du CFC-12 à celle du HFC-134a dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez <i>onze petites et moyennes entreprises</i> | PNUD |

FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET MALAISIE

SECTEUR: Réfrigération

SAO Utilisées dans le secteur (1999): 1 642 tonnes PAO

Seuils coûts-efficacité dans le sous-secteur:

Commercial

US \$15,21/kg

Domestique

US \$13,76/kg

Titres des projets:

- (a) Conversion du CFC-11 à la technologie du HCFC-141b et du CFC-12 à celle du HFC-134a dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez *Trois entreprises*
- (b) Remplacement du frigorigène CFC-12 par le HFC-134a et de l'agent de soufflage de mousse CFC-11 par le HCFC-141b dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez *Tung Kiong Factories Sdn. Bhd.*
- (c) Conversion du CFC-11 à la technologie du HCFC-141b et du CFC-12 à celle du HFC-134a dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez *onze petites et moyennes entreprises.*

Données du projet	Commercial		Sous-secteurs multiples
	Trois entreprises	Tung Kiong	onze PME
Consommation de l'entreprise (tonnes PAO)	37,00	20,20	68,70
Incidence des projets (tonnes PAO)	34,86	18,85	64,85
Durées des projets (mois)	36	30	36
Montant initial demandé (\$ US)	513 245	276 963	975 268
Coût final des projets (\$US) :			
Coût différentiel d'investissement (a)	278 600	104 100	627 000
Fonds pour imprévus (b)	27 860	7 910	62 700
Coût différentiel d'exploitation (c)	204 885	90 065	417 750
Coût total des projets (a+b+c)	511 345	202 075	1 107 450
Participation locale au capital (%)	100%	100%	100%
Pourcentage d'exportation (%)	0%	0%	0%
Montant demandé (\$ US)	505 184	202 075	960 658
Rapport coût-efficacité (\$ US/kg)	14,49	10,72	15,21
Financement de la contrepartie confirmé?	Oui	Oui	Oui
Agence nationale de coordination	Ministère de l'environnement		
Agence d'exécution	PNUD	UNIDO	PNUD

<i>Recommandations du Secrétariat</i>			
Montant recommandé (\$ US)	505 184	202 075	960 658
Incidence du projet (tonnes PAO)	34,86	18,85	64,85
Rapport coût-efficacité (\$ US/kg)	14,49	10,72	15,21
Frais de l'agence d'exécution	65 570	26 270	115 672
Coût total pour le Fonds multilatéral (\$ US)	570 754	228 345	1 076 330

DESCRIPTION DES PROJETS

Toile de fond du secteur

- Dernière consommation de SAO disponible (1999)	2 364,30 tonnes PAO
- Consommation des substances du groupe I de l'annexe A (CFCs)	3 271,10 tonnes PAO
- Consommation des substances du groupe I de l'annexe A pour l'année 1999	2 010,10 tonnes PAO
- Consommation de référence de CFCs dans le secteur de la réfrigération	2 342,00 tonnes PAO
- Consommation de CFCs dans le secteur de la réfrigération en 1999	1 642,00 tonnes PAO
- Fonds approuvés pour les projets d'investissement dans le secteur de la réfrigération jusqu'en juillet 2000 (31 ^e réunion)	US\$11 422 864,00
- Quantité de CFC à éliminer par des projets d'investissement dans le secteur de la réfrigération jusqu'à fin 1999	884,00 tonnes PAO

1. Le Comité exécutif a approuvé 11 422 864 \$ US pour 15 projets pour éliminer 884 tonnes PAO de CFC pour les entreprises fabriquant de l'équipement de réfrigération dans le secteur de la réfrigération en Malaisie.

2. Sur la base des données communiquées par la Malaisie au Secrétariat de l'ozone, le pays se trouve en conformité tant avec le gel de CFC que avec la réduction de 50% d'ici 2005.

3. Les trois projets sont des projets du sous-secteur de la réfrigération commerciale. Deux projets sont des projets parapluie couvrant respectivement onze et trois entreprises, alors que troisième projet couvre l'élimination des SAO au usines *Tung Kiong*.

Onze entreprises

4. Les onze petites et moyennes entreprises (*Asian Refrigeration, Ban Lee, Kim Refrigeration, Mutiara Refrigeration, Perniagaan Setar, Power Cool, PU Manufacturing, Silver Refrigeration, Speed Electrical, Unicorn* et *Wan Sun Hin*) ont consommé 52,54 tonnes PAO de CFC-11 et 16,16 tonnes PAO de CFC-12 pour la fabrication d'équipement de réfrigération commerciale en 1999. Toutes les onze entreprises sont impliquées dans la production de refroidisseurs commerciaux de bouteilles, des congélateurs sous forme de boîtes et de vitrines. Toutes les entreprises emploient des techniques de mélange à la main pour les opérations de moussage dans l'équipement de référence.

5. Le projet actuel éliminera 52,54 tonnes PAO de CFC-11 et 16,16 tonnes PAO de CFC-12 dans la fabrication d'équipement de réfrigération commerciale chez les onze entreprises. Cela sera réalisé en remplaçant le CFC-11 par le HCFC-141b comme agent de soufflage des mousses et du CFC-12 par le HFC-134a comme frigorigène. Dans la cadre du présent projet, le mélange à la main du produit chimique de moussage sera remplacé par des opérations utilisant des

distributeurs à haute pression (275 000 \$ US). Le financement des distributeurs à haute pression à été déterminé comme représentant 25 000 \$ US par entreprise. Les entreprises fourniront le financement nécessaire de contrepartie, à cause du procédé de mélange à la main dans l'équipement de référence. Toutes les entreprises auront besoin d'unités de chargement (66 000 \$ US) et de pompes à faire le vide (55 000 \$ US). Les autres coûts comprennent un nouveau design, un testing, des essais (110 000 \$ US), une assistance technique (165 000 \$ US) et une formation (55 000 \$ US). Des coûts différentiels d'exploitation sont demandés par les entreprises pour couvrir les coûts plus élevés de produits chimiques et la plus forte densité des mousses. Le total des coûts différentiels d'exploitation pour les onze entreprises est de 417 750 \$ US.

Trois entreprises

6. Les trois entreprises (*SKE Fookmei*, *Master Shanghai Turnparts* et *Maltar Industries*) ont consommé 29,02 tonnes PAO de CFC-11 et 7,97 tonnes PAO de CFC-12 dans la fabrication d'équipement de réfrigération commerciale en 1999. Toutes les trois entreprises sont impliquées dans la production de vitrines commerciales, de congélateurs d'étalage et de refroidisseurs à accès libre. La *SKE Fookmei* et *Maltar Industries* emploient des techniques de mélange à la main pour les opérations de moussage dans l'équipement de référence, alors que *Master Shanghai Turnparts* opère un distributeur à basse pression.

7. Le projet actuel éliminera 29,02 tonnes PAO de CFC-11 et 7,97 tonnes PAO de CFC-12 dans la fabrication d'équipement de réfrigération commerciale et domestique, chez les trois entreprises. Cela sera réalisé en remplaçant le CFC-11 par le HCFC-141b comme agent de soufflage de mousses, et le CFC-12 par le HFC-134a comme frigorigène. Le projet comprend des coûts différentiels d'investissement couvrant en partie les coûts de distributeurs de mousses haute pression (149 000 \$ US). La *Fookmei* et la *Malter* fourniront le financement de contrepartie nécessaire dans l'achat des distributeurs haute pression à cause de l'existence de mélangeurs à la main dans l'équipement de référence. Les trois entreprises s'équiperont d'unités de chargement (18 000 \$ US), de pompes à faire le vide (15 000 \$ US) et de détecteurs de fuite (6 000 \$ US). Les autres coûts comprennent un nouveau design, un testing, des essais (30 000 \$ US), une assistance technique (45 000 \$ US) et une formation (15 000 \$ US). Des coûts différentiels d'exploitation sont demandés par les entreprises pour couvrir les coûts plus élevés des produits chimiques et l'augmentation de densité des mousses. Le coût différentiel total d'exploitation pour les trois entreprises est de 206 785 \$ US.

Usines *Tung Kiong*

8. Cette entreprise a consommé 13,8 tonnes PAO de CFC-11 et 7,1 tonnes PAO de CFC-12 dans la fabrication d'équipement de réfrigération commerciale (congélateurs, plaques de chambre froide et boîtes à poissons) en moyenne de 1997 à 1999. L'entreprise emploie des techniques de mélange à la main pour les opérations de moussage dans l'équipement de référence.

9. Le présent projet éliminera 13,8 tonnes PAO de CFC-11 et 7,1 tonnes PAO de CFC-12 dans la fabrication d'équipement de réfrigération domestique chez *Tung Kiong Factories* en

Malaisie. Cela sera réalisé en remplaçant le CFC-11 par le HCFC-141b comme agent de soufflage des mousses et du CFC-12 par le HFC-134a comme frigorigène. Dans le présent projet, les techniques de mélanges à la main seront remplacées par un distributeur de mousse basse pression (75 000 \$ UA). L'entreprise aura besoin d'unités de chargement du frigorigène (30 000 \$ US), de pompes à faire le vide (7 500 \$ US) et d'un détecteur de fuite (6 000 \$ US). Les autres coûts couvrent le testing, les essais, la formation (5 000 \$ US) et l'assistance technique (15 000 \$ US). Des coûts différentiels d'exploitation sont demandés par l'entreprise pour couvrir les coûts plus élevés des produits chimiques et l'augmentation de la densité des mousses.

Justification de l'utilisation du HCFC-141b

10. Les entreprises dans les trois projets ont choisi le HCFC-141b pour remplacer le CFC-11 dans leurs opérations de soufflages des mousses. C'est une solution intérimaire jusqu'à ce que les systèmes exempts de CFC (différents des hydrocarbures) soient commercialement disponibles. Une lettre avisant de la décision du gouvernement d'utiliser la technologie du HCFC a été reçue par le Secrétariat conformément à la décision 27/13 du Comité exécutif et est ci-jointe, ainsi qu'une justification de la part de l'agence d'exécution.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU SERÉTARIAT

OBSERVATIONS

1. Le Secrétariat a discuté avec le PNUD et l'ONUDI les coûts différentiels d'investissement et d'exploitation, et les exigences de la décision 31/45 sur le nouveau sous-secteur d'assemblage, d'installation et d'entretien. Une partie de la production des trois entreprises (*SKE Fookmei*, *Master Shanghai Turnparts* et *Malter Industries*) (PNUD) et *Tung Kiong Factories* (ONUDI) a été identifiée comme entrant dans le nouveau secteur. En conséquence, une partie des coûts différentiels d'exploitation a été reconnu comme irrecevable.
2. Le niveau de financement du distributeur haute pression dans le projet *Tung Kiong Factories* a été réduit de manière à tenir compte du mélange à la main dans l'équipement de référence de cette entreprise.
3. Le Secrétariat et le PNUD ont convenu que le coût de formation et d'assistance technique dans deux projets parapluie soit réduit par le biais de la fourniture de formation et d'assistance technique à des groupes d'entreprise en même temps.

RECOMMANDATIONS

1. Le Secrétariat du Fonds recommande un approbation globale de trois projets de réfrigération, deux pour le PNUD et un pour l'ONUDI, au niveau de financement et des coûts de soutien y relatifs indiqués ci-dessous.

	Titre du projet	Financement du projet (\$ US)	Coût de soutien (\$ US)	Agence d'exécution
(a)	Conversion du CFC-11 à la technologie du HCFC-141b et du CFC-12 à celle du HFC-134a dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez <i>Trois entreprises</i>	505 184	65 570	PNUD
(b)	Remplacement du frigorigène CFC-12 par le HFC-134a et de l'agent de soufflage de mousse CFC-11 par le HCFC-141b dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez <i>Tung Kiong Factories Sdn. Bhd.</i>	202 075	26 270	ONUDI
(c)	Conversion du CFC-11 à la technologie du HCFC-141b et du CFC-12 à celle du HFC-134a dans la fabrication d'équipement commercial de réfrigération chez <i>onze petites et moyennes entreprises.</i>	960 658	115 672	PNUD

Additional Justification for use of HCFC technology (UNDP)

The implementing agency expert appraised the prospective eleven recipient enterprises prior to the preparation of this project document (August 2000) and had detailed discussions with the technical and managerial personnel of the enterprises, regarding the choice of technology for replacing the existing CFC-based technology, under the project. The enterprises were briefed in detail about the following:

1. An overview of the available interim (low ODP) and permanent (zero ODP) replacement technologies.
2. The techno-economic impact of each technology on the products manufactured, and the processes and practices employed by the eleven enterprises.
3. The possible implication of each technology, in terms of its known impact on environment, health and safety, such as ozone depleting potential, global warming potential, occupational health, fire and explosion hazards.
4. It was emphasized to the eleven enterprises, that HCFC technologies are interim in nature due to their residual ODP and therefore may continue to adversely affect the environment, though at a lower scale than CFCs.
5. It was further explained that HCFCs may become controlled substances under present or future international conventions and will therefore also need to be phased out at a future date, and any investments required for their phase-out and for conversion to safer technologies, may have to be borne by the enterprises.

The eleven enterprises preferred selection of HCFC-141b based technology, in their manufacture of commercial refrigeration equipment for the following reasons:

- a) The only zero-ODP technology alternative available for this application is hydrocarbon-based systems (for the foam operation).
- b) The eleven enterprises are small/medium-sized with their factory premises located in congested industrial or commercial areas. The implementation of elaborate safety, monitoring and fire mitigation systems, to counter the fire and explosion hazards involved with using hydrocarbons, cannot be effected in their current premises. Furthermore, it is extremely expensive to install such systems and will not be a long-term economic option for them, given their production levels. The adaptation of the product design and processes for using hydrocarbons is complex and expensive.

The eleven enterprises have therefore selected HCFC-141b based systems as the interim conversion technology, as this technology would ensure early and cost-effective phase-out of their CFC-11 based foaming technology, with no safety hazard, while maintaining the product and processing characteristics at acceptable levels.

Additional Justification for use of HCFC technology (UNIDO)

During the formulation mission in December 1999, the expert discussed in detail with the enterprise the different technology options described above. In its evaluation of the technology options to replace CFC 11, Tung Kiong Factories considered the following criteria:

- Environmental acceptability
- Physical properties
- Maturity of the technology
- Safety and applicability in the enterprise factory environment
- Price, product availability, and cost-effectiveness
- Energy efficiency impact
- CFC-11 replacement technology selected by competitors
- Multilateral Fund Executive Committee decisions relating to HCFC and hydrocarbon technologies.

To assist the enterprise in the selection of a CFC-11 replacement technology, separate project budgets were prepared for the HCFC-141b, and cyclo-pentane, technology options.

Whilst recognising the environmental benefits of cyclo-pentane versus HCFC-141b, Tung Kiong Factories selected HCFC-141b as a first stage, interim, replacement for CFC-11. The decision in favour of HCFC-141b were based on the better insulation value, lower investment and operational costs, and the fact that it is more appropriate to the existing skill levels of the work forces at the company.

Tung Kiong Factories understands the implications of the selection of HCFC-141b technology, and the potential cost of subsequent replacement of HCFC-141b at an undetermined future date. They accept and commit to a future change from HCFC-141b to a zero-ODP technology, and that they will have to bear all of the associated costs.

Other factors also influenced the enterprise decisions in favour of HCFC-141b technology:

- HCFC-141b is the technology adopted by most of their existing, or potential, competitors in Malaysia and South East Asia. With no local supplies, no other local demand, and their own very small requirements, the enterprises were concerned about both product availability, and the price of pentanes in Malaysia.
- Whilst Multilateral Fund Executive Committee decisions relating to CFC-11 replacement technology selection may "presume" against the use of HCFCs, such HCFC based technologies are not prohibited and may still be considered eligible for Multilateral Fund assistance. Department of Environment (DOE), the responsible Malaysian Government counterpart, supports the selection of HCFC-141b as an "interim" CFC replacement technology at Tung Kiong Co.
- Tung Kiong Factories expressed concerns regarding the longer-term safety issues related to the introduction of a flammable blowing agent technology into their factory environment and their choice at the present time is a non-flammable CFC replacement.

Water blown foam formulations do not yet represent a commercially available option and technically this technology does not meet the Tung Kiong Factories' requirement on insulation value/energy efficiency for Cold Room insulation applications. At the present time, liquid HFC technology does not meet the criteria on maturity and commercial availability of the technology. However, liquid HFC technology is considered a likely zero-ODP candidate to replace HCFC-141b in the time frame of 2003 – 2005 subject to successful results from ongoing toxicological and environmental impact studies.

The selection of HCFC-141b technology by the enterprises in this project as the immediate replacement for CFC-11 is a realistic and sensible choice under the prevailing circumstances. The enterprises understand that HCFC-141b is an interim solution that will require a change to an appropriate zero-ODP technology at some future date. Based on the present status of non-flammable zero-ODP technologies, they expect to utilise HCFC-141b technology until approximately 2005.

Tung Kiong Factories will phase-out the use of CFC-11 in all its PU foaming operations by replacement with HCFC-141b. This is recognised as an interim step to an ODS-free system. The enterprise justification for the technology selection is provided.

The present production of the rigid PU foam for insulation purposes is based on manual mixing system, which is not sufficient for HCFC-141b technology and not acceptable due hygienic point of view.

The project includes the purchase of one low-pressure foaming machine with chiller of 100 kg/min for the HCFC-141b duty at a cost of approx. US\$ 75,000, two charging boards suitable for 134a with a cost of US \$30,000, a production leak detector at a cost of US \$6,000 and three vacuum pumps at a cost of US \$7,500. Funds are also requested for "General Consultancy Services/Technology Transfer" (US \$15,000), "Model redesign and testing" (US \$10,000) and "Contingencies" (US \$11,850).

The purchase of Foaming Machine is necessary for the required foam quality, in terms of uniform cell structure, homogeneity and long term dimension stability especially for insulation purposes.

Incremental Operating Costs of US \$121,104 associated with the technology change from CFC-11 to HCFC-141b and CFC-12 to HFC-134a are requested for a period of TWO YEARS. These Incremental Operating Costs are calculated for the discontinuous rigid PU panels and for the redesign of the cooling circuit components and the compressors.

HCFC-141b is a non-flammable liquid (no flash point), but it is moderately flammable in the gaseous state. The flammability limits are 7.6 - 17.1% by volume in air. The usually recommended PEL (Permissible Exposure Limit) is 500 ppm based on an eight-hour time-weighted average. In the intended application, the use of HCFC-141b should not pose a significant risk. Should additional extract ventilation be judged necessary to ensure the adherence to safe worker exposure levels following commissioning of the new HCFC-141b equipment then Tung Kiong Factories undertakes to install such additional extract ventilation at its own cost.

Formulation changes will be needed to optimise the insulation value, structural stability, and density of the PU foam produced with HCFC-141b.

Based on the present status of the development of non-flammable zero-ODP replacement technologies for CFC-11 for PU insulation foam blowing operations, Tung Kiong Factories expects to utilise the interim HCFC-141b technology only until 2005.



DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY
AND ENVIRONMENT,
12TH & 13TH FLOOR, WISMA SIME DARBY,
JALAN RAJA LAUT,
50662 KUALA LUMPUR

Telephone: 2947844
Telex: MOSTEC MA 28154
Telefax: 603-2931480
Cable: SIKITAR

Our Ref: AS

Your Ref: 91/120/004/006
Jld. 8 (2)

Date: 4 October 2000

Dr. Omar El-Arini
Chief Officer
Multilateral Fund Secretariat
1800 Mc Gill College Ave, 27th Floor
Montreal
CANADA

Dear Dr. Omar,

HCFC 141b JUSTIFICATION FOR PROJECT PROPOSALS ON COMMERCIAL REFRIGERATION/FOAM

Reference is made to the commercial refrigeration/foam sector projects prepared for the submission to the 32nd ExCom as follows:

Group 1:

1. Asian Refrigeration Engineering Sdn. Bhd.
2. Ban Lee Refrigeration Works
3. Kim Refrigeration Industries
4. Mutiara Refrigeration
5. Perniagaan Setar
6. Power Cool Equipment (M) Sdn. Bhd.
7. PU Manufacturing
8. Silver Refrigeration And Air-Cond Trading Sdn. Bhd.
9. Speed Electrical
10. Unicorn
11. Wan Sun Hin

Group 2:

1. SKE Fookmei
2. Master Shanghai Turnparts
3. Malter Industries

Please be advised that we recognize that the technology choice is HCFC-141B even though this alternative is considered to be an interim one. Indeed at the time being we have no other choice due to the many national and global factors prevailing the technology selection, among them are:

- Commercial availability of HCFC-141B
- Low conversion costs of hydrocarbon technology

The counterparts have acknowledged that they would convert to ODS free technology if regulations request them to do so and this is understood and endorsed by us as well.

This justification complies with ExCom's decision 27/12. Thank you and best regards,

Yours sincerely,



(LEE CHOONG MIN)
for Director General of Environment, Malaysia

Tel: 603-2964468

e-mail: lcm@jas.sains.my



DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY
AND ENVIRONMENT,
12TH & 13TH FLOOR, WISMA SIME DARBY,
JALAN RAJA LAUT,
50662 KUALA LUMPUR

Telephone: 2947844
Telex: MOSTEC MA 28154
Telefax: 603-2931480
Cable: SEKITAR

Our Ref: AS

Your Ref: 91/120/004/012

Date: Jld. 3 (48)
4 October 2000

Dr. Omar El Arini
Chief Officer
Multilateral Fund Secretariat
1800 Mc Gill College Ave, 28th Floor
Montreal
CANADA

Dear Dr. Omar,

HCFC-141B JUSTIFICATION FOR PROJECT PROPOSAL OF SYARIKAT TUNG KIONG AIR-CONDITION WORKS SDN. BHD.

With reference to the above matter, the Government of Malaysia recognizes the technology choice is HCFC-141b even though this alternative is considered to be an interim substitute. This is due to safety and economic reasons of the SMEs. Most of the SMEs particularly in rigid foam sector, have non-conductive environment to install flammable materials such as cyclo-pentane though it has zero ODP. The working space is always congested along with a lot of mechanical works on-going. Majority of the workers are ignorant of the safety procedures and therefore the industries refuse to take the risk of fire hazard of their factories and neighborhood.

2. Another factor limiting HC technology is the economy aspects whereby plant modification is required that incur huge capital investment to the SMEs. At the present economic situation, the industries are not able to provide capital investment on safety as this cost is not covered under the MLF financial assistance due to policy on cost effectiveness.

3. In 1993, the Government of Malaysia introduced a regulation prohibiting usage of CFC as blowing agent in foam production that had come into force on 1st January 1999. This is in line with our objective of total phaseout in manufacturing sector by year 2000, hence SMEs are urged to eliminate CFCs consumption by then. Since HCFC 141b technology is the only affordable technology to replace CFCs, the Government supports this choice of technology by SMEs as interim solution.

4. The Government understands that Syarikat Tung Kiong Air-condition Works Sdn. Bhd. must convert to an ODS free technology at their own expense in the future as required under the Montreal Protocol.

Your kind consideration is greatly appreciated. Thank you and best regards.

Yours sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lee Choong Min', with a long horizontal stroke extending to the left.

(LEE CHOONG MIN)
for Director General of Environment, Malaysia