



*Au service
des peuples
et des nations*



PROTÉGER LA COUCHE D'OZONE ET RÉDUIRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Résultats, études de cas et enseignements tirés du
Programme du PNUD relatif au Protocole de Montréal

AVANT-PROPOS



Nik Sekhran

Directeur/Chief of Profession
Groupe du développement durable
Bureau des politiques et de l'appui
aux programmes
PNUD

Le Protocole de Montréal a été appelé à juste raison la convention sur l'environnement qui a connu le plus grand succès. Peu de temps après la découverte du trou dans la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique, non seulement les pays ont ratifié le Protocole de Montréal, mais le Fonds Multilatéral (MLF) a été créé et les pays en développement ont commencé à recevoir une assistance technique et des subventions pour les aider à éliminer les substances appauvrissant la couche d'ozone. Le PNUD a été choisi en 1991 comme l'une des agences de mise en œuvre du MLF dès son origine, et a joué un rôle clef dans le processus de transfert de technologie. Tout en travaillant avec plus d'un millier d'entreprises du secteur privé, étant donné que le développement durable est notre principale zone d'intérêt, le PNUD a piloté l'approche "cadre" dans les relations avec les petites et moyennes entreprises (PME). Cela a compris, par exemple, la production sur place d'un équipement peu coûteux et d'entretien facile, avec de faibles dépenses opérationnelles que les PME pouvaient se permettre. De ce fait, les PME ont été en mesure de passer avec succès à de nouvelles technologies n'appauvrissant pas la couche d'ozone et de maintenir leur part du marché ainsi que d'employer un nombreux personnel, préservant ainsi ses moyens d'existence. Comme le PNUD soutient l'élimination progressive des HCFC actuellement en cours, il continuera de prêter attention aux besoins des PME et il n'y a donc pas de doute que le Protocole de Montréal continuera d'être l'un des programmes phares du PNUD.

INTRODUCTION



Jacques Van Engel

Directeur, Unité Protocole de
Montréal/Produits Chimiques
Groupe du développement durable
Bureau des politiques et de l'appui
aux programmes
PNUD

L'effort accompli pour protéger la couche d'ozone de la planète a été pour l'humanité la première occasion d'unir ses efforts pour affronter une grave menace à l'environnement. Les mesures prises ont probablement sauvé à long terme des millions de vies, non seulement en raison de l'atténuation des nuisibles rayons ultra-violet (UV) résultant de l'amincissement de la couche d'ozone, mais aussi en raison de l'immense impact positif que l'élimination progressive des substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO) dotées d'un fort potentiel de réchauffement global (global warming potential/PRG) a eu sur le changement climatique. Il faut espérer que le succès du Protocole de Montréal et de son Fonds Multilatéral (MLF) se reproduira avec d'autres conventions pour le salut des générations futures. Un article paru dans *The Economist* de septembre 2014 a indiqué que durant la période 1989-2013, le Protocole de Montréal a réduit les émissions d'équivalent CO₂ 11 fois autant que les autres actions combinées au niveau mondial, cela à une fraction seulement du coût. Nous sommes fiers que le PNUD ait aidé 120 pays à éliminer 67 870 tonnes de SAO et simultanément 5,08 milliards de tonnes d'émissions de gaz à effet de serre (équivalent CO₂). Nous avons aussi commencé à préparer les pays partenaires à atteindre la cible d'une réduction de 35 % des HCFC, ce qui doit être fait d'ici 2020.

TABLE DES MATIÈRES

Pourquoi le Protocole de Montréal a-t-il connu un tel succès?	2
Le Protocole de Montréal et le changement climatique	4
L'action du PNUD concernant la protection de la couche d'ozone et l'impact du programme	5
L'UPM du PNUD soutient le développement durable	10
L'UPM du PNUD et activités nouvelles sous l'égide de la CCAC	12
Liens avec le Plan stratégique du PNUD 2014-2017	13
L'importance des projets de démonstration	13
Études de cas récentes: résultats et enseignements tirés	15
1. Conversion du HCFC-141b à la technologie du cyclopentane dans la production de mousse isolante pour matériel frigorifique aux Walton Hi-Tech Industries Limited, Dhaka (Bangladesh).	15
2. Méthode d'exécution intégrée pour les projets d'investissement dans la mousse de polyuréthane à travers la coopération Sud-Sud entre le Mexique, la Jamaïque et la Trinité-et-Tobago.	16
3. Projet pilote de démonstration sur la gestion et l'élimination des déchets de SAO en Géorgie.	17
4. L'un des pays les moins avancés (PMA) et enclavé fait des progrès remarquables – Le Plan de gestion de l'élimination progressive des HCFC (PGEH) au Swaziland et la société de production de machines frigorifiques Palfridge.	18
5. Élimination progressive des CFC dans la production d'inhalateurs à doseurs pharmaceutiques en Inde.	20
6. Adoption d'une approche durable de la technologie verte dans la production des semelles de chaussure à Guanajuato (Mexique).	21
7. Projet de démonstration utilisant la technologie HFC-32 dans la production de systèmes refroidisseurs commerciaux de petite dimension et de pompes à chaleur par la Tsinghua Tong Fang Artificial Environment Co., Ltd., Beijing (Chine).	22
8. Coopération Sud-Sud visant à promouvoir des technologies à faible émission de carbone dans le secteur de la réfrigération en Amérique latine.	23
9. Transfert de technologie et renforcement des capacités en vue d'accélérer l'élimination progressive des HCFC dans les pays à économie en transition.	24
Regardons vers l'avenir	25



POURQUOI LE PROTOCOLE DE MONTRÉAL A-T-IL CONNU UN TEL SUCCÈS?



Le Protocole de Montréal sur la protection de la couche d'ozone est un exemple assez unique de la manière dont le monde peut réagir quand il affronte une grave menace à l'environnement. L'hypothèse Rowland-Molina (1974) était que les CFC de la stratosphère – quand ils subissent un bombardement de rayons UV – pouvaient produire des radicaux chlore susceptibles de détruire un grand nombre de molécules d'ozone et de causer un appauvrissement de la couche d'ozone. Ce phénomène, à son tour, aurait pour effet qu'un nombre accru de rayons UV atteindrait la terre, contribuant à accroître l'incidence des cancers de la peau ainsi qu'à ralentir la croissance des végétaux et avoir des effets négatifs sur le phytoplancton marin.

Cette hypothèse a été ignorée jusqu'à la découverte du "trou dans la couche d'ozone" au-dessus de l'Antarctique, en 1985, qui a frappé le monde de surprise et démontré que l'hypothèse était juste. La réaction a été immédiate. Avant la fin de 1985, la Convention de Vienne a été adoptée et, en 1987, l'accord s'est fait sur le Protocole de Montréal (PM). Ce fut la réponse la plus rapide jamais vue de la communauté internationale à un grave problème environnemental qui la touchait collectivement. Et, en 1991, le Fonds Multilatéral du Protocole de Montréal (PM-MLF) a été créé pour aider les pays en développement à cesser d'utiliser des substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO).

La question est souvent posée de savoir pourquoi le monde a réagi si vite pour faire face à l'appauvrissement de la couche d'ozone, mais a été si lent s'agissant d'affronter le problème non moins critique du changement climatique. Il y a à cela plusieurs raisons:¹

- Le PM a été adopté pour éliminer les substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO). Il était axé sur cet objectif principal et, ces dernières années, a aussi veillé à ce que les substances remplaçant les SAO aient un faible potentiel de réchauffement global (PRG) de manière à ne pas avoir d'effet négatif sur le changement climatique.
- Il s'agissait d'un domaine de recherche absolument nouveau, contrairement au domaine du changement climatique/de l'énergie qui a une longue histoire et où de nombreux intérêts sont en jeu. Ainsi il n'y avait aucun risque de marcher sur les "platebandes" d'autrui.
- Les sceptiques ont longtemps dit que les CFC étaient irremplaçables. Pourtant, les pays industrialisés ont montré la voie en matière d'innovation technique. Les pays en développement, sous l'égide du PM-MLF et de ses quatre agences de mise en œuvre (PNUD, PNUF, ONUDI, Banque mondiale) – souvent avec des partenaires bilatéraux –, ont rapidement suivi avec une innovation technique presque

¹ Frank Pinto, *Environment Initiatives by the United Nations Including RIO+20*, communication faite devant un groupe d'étudiants de l'Université de Vienne visitant l'ONU, New York, 15 février 2012.

chaque année – des CFC 50 % moins dangereux en 1991-92 à des produits de remplacement encore préférables en 1993-1994 et à l'introduction en 1994 des hydrocarbures, puis en 1995-96 du HCFC-22 dans la réfrigération et d'autres substances appauvrissant moins la couche d'ozone dans les secteurs des mousses, des solvants et des halons. Aucune autre convention/aucun autre protocole relatifs à l'environnement n'a égalé la rapidité de ces innovations techniques.

- Les producteurs de SAO chimiques les plus importants du monde entier – loin de combattre cette évolution – ont décidé de s'y associer alors même qu'ils abandonneraient de ce fait un marché très lucratif. Ils ont conduit la recherche de matériaux n'appauvrissant pas la couche d'ozone et ont réussi à développer de nouveaux secteurs commerciaux en remplacement de ceux qu'ils avaient perdus. Ainsi l'industrie a agi en faveur du Protocole de Montréal et ne l'a jamais combattu – ce qui est très éloigné de ce qui se passe dans le domaine du changement climatique.
- Le Comité Exécutif (ComEx) du PM-MLF a décidé dès le début du processus de donner priorité et d'allouer un financement au renforcement des capacités, à la formation et au développement institutionnel dans les pays en développement bénéficiaires, afin de garantir le succès à long terme. Des Bureaux Nationaux Ozone ont été créés et consolidés, ce qui a eu d'immenses avantages quand il s'est agi de mettre en place des mécanismes nationaux d'application des normes; ces Bureaux Nationaux Ozone ont pu montrer la voie s'agissant d'élaborer une législation nationale et de soutenir les mécanismes d'application des normes.
- Le PM a aussi institué des interdictions très claires visant le commerce des SAO avec les pays non-Parties au Protocole. Cela a eu pour effet que 197 Parties au Protocole l'ont ratifié en un temps record, de telle sorte que les pays bénéficiaires puissent avoir accès aux SAO durant le processus de transition à de nouvelles technologies. Et l'application de cette politique a été strictement imposée, arrêtant net le commerce des SAO illégaux et facilitant ainsi le processus de conversion. Cela démontre que des problèmes environnementaux difficiles peuvent être traités et résolus avec succès d'une manière équitable et à long terme.²

- Durant les cinq premières années (1991-96), le Comité Exécutif du PM-MLF a mis l'accent sur la conversion des entreprises les plus importantes produisant et consommant des SAO dans les pays bénéficiaires, vu la nécessité de montrer des résultats et de régler d'abord la question des unités les plus importantes. On a toutefois bientôt reconnu qu'il y avait des milliers de petites et moyennes entreprises (PME) dont la consommation individuelle de SAO était peut-être limitée, mais à forte intensité de travail, employant une main d'œuvre nombreuse. Alors que les grandes entreprises adoptaient des technologies n'utilisant pas de SAO, les PME se voyaient exposées au risque de devoir cesser leurs activités avec la perte de milliers d'emplois. C'est pourquoi le Comité Exécutif du PM-MLF a élaboré des principes directeurs destinés à faciliter les processus d'abandon des SAO dans les PME, le PNUD se chargeant en premier lieu de mettre au point des processus nouveaux et innovants au titre de projets-cadre qui comportaient la production sur place d'un équipement peu coûteux et d'entretien facile dont les PME pouvaient supporter les faibles coûts opérationnels. De ce fait, les PME ont été capables de passer avec succès à de nouvelles technologies n'utilisant pas de SAO et de préserver leur part du marché ainsi qu'un grand nombre d'emplois, prévenant le chômage et préservant les moyens d'existence de beaucoup. Cette approche s'est avérée extrêmement précieuse pour les programmes d'élimination progressive des SAO par secteurs approuvés par le Comité Exécutif du PM-MLF (par exemple, aérosols, mousse, halons, solvants, réfrigération), auxquels ont fait suite des programmes nationaux d'élimination des SAO.



² Suely Carvalho, *Partnerships for Change: 25th Anniversary of the Montreal Protocol (1987-2007)*, PNUD, septembre 2012.

LE PROTOCOLE DE MONTRÉAL ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



Le PM a été mis en place pour éliminer les SAO qui comportaient souvent un potentiel élevé de réchauffement global (PRG). Par exemple, le CFC-11 a un PRG de 4 750 (comparé à 1,0 pour CO₂) et CFC-12 a un PRG de 10 900. À mesure que le PM a continué à éliminer les SAO, il a également réussi à réduire sensiblement leur potentiel de réchauffement de la planète, puisque la consommation mondiale de SAO dépassait un million de tonnes par an.

Un récent article de *The Economist*,³ citant des sources du PNUÉ, a montré que le Protocole de Montréal avait, durant la période 1989-2013, réduit de 135 milliards de tonnes l'ensemble des émissions de CO₂ – soit presque autant que les 11 autres mesures au niveau mondial concernant notamment l'efficacité énergétique, l'hydroélectricité, l'énergie nucléaire, la préservation des forêts, les normes d'économie de carburant, etc. D'autres ont postulé que la première période d'application (2008-2012) du Protocole de Kyoto n'éliminerait que 5 milliards de tonnes d'équivalent CO₂, ce qui représentait seulement 4 % de l'impact du PM. Ainsi le PM a éliminé en fait 25 fois plus d'émissions de CO₂ que le Protocole de Kyoto à la fin de 2013, et cela à une fraction du coût.

Certains des produits chimiques de remplacement des SAO comportaient aussi un important PRG. Par exemple, les HCFC ont des PRG compris entre 725 et 2 310 et les HFC, des PRG compris entre 675 et 2 088. Le processus d'élimination progressive des HCFC a déjà commencé. Des propositions tendant à inclure l'élimination progressive des HFC dans le champ d'action du PM (bien qu'ils n'aient pas d'effet sur la couche d'ozone) sont en cours de discussion puisqu'elles concernent le même secteur que les propositions formulées au titre du PM, et puisque cela peut être fait à un moindre coût au titre du PM qu'au titre d'autres options.

Étant donné les énormes quantités de HFC déjà utilisées, il a été soutenu que si le Protocole de Montréal était rapidement amendé de manière à les inclure, il serait possible pour le PM d'éliminer l'équivalent CO₂ d'autant d'émissions de gaz à effet de serre au cours des 35 prochaines années que le PM l'a fait durant la période 1990-2010.⁴ Toutefois, les négociations politiques sont toujours en cours et le PNUD sera prêt à assister les pays en développement quand ces négociations atteindront leur point final.

³ *The Economist*, *Curbing Climate Change: The Deepest Cuts: Our guide to the actions that have done the most to slow global warming*, pages 21-23, 20 sept. 2014 (édition papier).

⁴ Déclaration de Durwood Zaelke, de l'Institute for Governance and Sustainable Development, cité dans l'article de *The Economist* susmentionné.

ACTION DU PNUD CONCERNANT LA PROTECTION DE LA COUCHE D'OZONE ET IMPACT DU PROGRAMME

En tant qu'une des agences de mise en œuvre du PM-MLF, le PNUD a créé en 1991 une Unité du Protocole de Montréal (UPM) en vue de diriger et coordonner ses efforts pour soutenir les pays en développement de l'Article 5. Le UPM est le centre de liaison du programme mondial du PM au PNUD; il est chargé de la planification stratégique, des politiques, du programme et de la supervision financière et relève du Secrétariat et du Comité Exécutif du PM-MLF. Le UPM dispose d'une petite équipe au siège du PNUD à New York et d'équipes techniques basées dans les centres régionaux du PNUD à Bangkok (Asie-Pacifique), Istanbul (Europe, États arabes, Afrique) et Panama (Amérique latine et Caraïbes).

Les équipes régionales du UPM travaillent de concert avec les bureaux pays du PNUD dans leurs régions respectives pour aider leurs homologues gouvernementaux à élaborer des projets et des programmes visant à éliminer les SAO qui seront financés sous l'égide du PM-MLF. Le UPM au Siège coordonne ces activités, présente des rapports d'activités et le plan d'action annuel qui sera présenté au Secrétariat du PM-MLF et au Comité Exécutif; il assure également la liaison avec les Bureaux Régionaux au Siège du PNUD.

Le PNUD offre divers services pour aider les pays en développement à se conformer aux dispositions du Protocole de Montréal. Ces services portent sur les points suivants: transfert de technologie et assistance technique, formulation et application de stratégies nationales et sectorielles, renforcement des capacités, accès au financement provenant de différentes sources, et facilitation de partenariats publics et privés.

Alors qu'une importante partie des activités du PNUD durant la période 1991-2000 portait sur l'aide aux entreprises des secteurs public et privé dans leurs efforts d'élimination des SAO, l'accent a été davantage mis depuis 2001 sur les programmes sectoriels et nationaux d'élimination progressive des SAO, cela surtout à l'intention des PME.

Les programmes du PM-MLF sont soumis à un examen très attentif du Secrétariat et du Comité Exécutif du PM-MLF. La performance de chacune des quatre agences de mise en œuvre du Protocole de Montréal⁵, aussi bien que celle des programmes bilatéraux, sont suivies et évaluées chaque année à l'aide de huit indicateurs de performance dans trois domaines: approbation, exécution et gestion.

Les programmes d'élimination des SAO pour les pays non inscrits à l'Article 5 sont financés au titre du Fonds pour l'environnement mondial (FEM), qui utilise des critères d'approbation analogues à ceux suivis par le Secrétariat et le Comité Exécutif du PM-MLF.



RANGÉE DU HAUT: CYLINDRES DE RÉCUPÉRATION-RECYCLAGE DE CFC-12 AU BRÉSIL. PHOTO D'ANDERSON ALVES, UPM (PNUD)

BOTT DE LA LIGNE: MISE À L'ESSAI DE SACS DE RECYCLAGE DE CFC. PHOTO DU BUREAU NATIONAL BRÉSILIEN DE L'OZONE.

⁵ PNUD, PNUE, ONUDI et Banque mondiale.



Impact du Programme

À la date de septembre 2014, le PNUD avait facilité l'accès des pays partenaires à un financement de 690,6 millions de dollars décaissés par le PM-MLF (pour les pays en développement inscrits à l'Article 5) et de 42,5 millions de dollars fournis par le FEM (pour les pays non inscrits à l'Article 5) dans le but d'éliminer les produits chimiques appauvrissant la couche d'ozone. L'appui du PNUD a aidé 120 pays à éliminer 67 870 tonnes de substances appauvrissant la couche d'ozone tout en réduisant simultanément 5,08 milliards de tonnes d'émissions de gaz à effet de serre (équivalent CO₂) comme le montre le tableau.

Tableau 1: Impact du Programme du Protocole de Montréal géré par le PNUD (1991-2014)

Source de financement	Tonnes PAO éliminées	Projets	Pays	Valeur totale des subventions (en millions de dollars)	Bénéfices climatiques cumulés (en milliards de tonnes de réduction d'équivalent CO ₂)
MLF	65 975,9	2 291	105	690,61	4,93
GEF	1 894,0	40	15	42,5	0,15
Total	67 869,9	2 331,0	120	733,1	5,08

En 2013, le UPM a mobilisé environ 35 millions de dollars de fonds en provenance du PM-MLF. Sur les 2 291 projets financés par le PM-MLF et exécutés par le PNUD, 2 130 ont été achevés et 161, d'une valeur totale de 177 millions de dollars, sont en cours.

Le tableau 2 contient une liste détaillée de tous les pays en développement inscrits à l'Article 5 où le programme du PM géré par le PNUD a été actif sous l'égide du PM-MLF, ainsi que le nombre de projets approuvés, de subventions reçues et de tonnes de SAO éliminées.

Le tableau 3 contient une liste détaillée de tous les pays non inscrits à l'article 5 où le programme du PM géré par le PNUD a été actif sous l'égide du FEM, ainsi que le nombre de projets approuvés, de subventions reçues et de tonnes de SAO éliminées.



PROCESSUS À BASE DE MOUSSE POUR LA CONSTRUCTION DE CABINETS RÉFRIGÉRÉS. PHOTO DE WALTON HI-TECH INDUSTRIES ET DU BUREAU NATIONAL DE L'OZONE DU BANGLADESH.

Tableau 2: Activités conduites par le PNUD/PM dans les pays en développement inscrits à l'Article 5, sous l'égide du PM-MLF (1991-2014)

Pays	Projets	Subvention du MLF (en milliers de dollars)	Tonnes PAO éliminées par an
Niveau mondial	46	5 282	–
Niveau régional	18	2 882	45,7
Angola	4	222	–
Argentine	68	18 158	1 687,0
Arménie	5	690	2,2
Bahamas	2	166	12,6
Bahreïn	8	1 042	96,2
Bangladesh	28	6 803	473,0
Barbade	6	287	13,1
Bélize	7	395	12,1
Bénin	2	158	27,3
Bhoutan	6	222	0,1
Bolivie	15	1 205	37,6
Botswana	1	20	–
Brésil	213	75 859	11 651,1
Brunéi Darussalam	3	468	52,3
Burkina Faso	2	149	30,9
Burundi	10	470	48,1
Cambodge	9	1 368	69,7
Cap-Vert	2	99	1,3
Chili	21	4 362	201,6
Chine	174	178 710	12 346,6
Colombie	61	27 297	1 768,1
Comores	2	75	0,4
Congo	5	371	25,1
Costa Rica	46	10 405	643,5
Cuba	33	12 213	572,5
Djibouti	5	335	10,4
Dominique	3	103	0,7
Égypte	46	20 249	2 485,2
El Salvador	16	2 409	365,3
Équateur	1	100	–
Érythrée	1	20	–
Éthiopie	1	30	–
Fidji	7	390	15,7
Gabon	9	452	17,8
Gambie	6	311	14,6
Géorgie	16	1 362	28,3
Ghana	31	4 074	414,0
Grenade	4	153	4,4
Guatemala	9	1 266	86,9
Guinée	2	70	7,9
Guinée-Bissau	2	308	14,3
Guyana	4	278	8,0

Pays	Projets	Subvention du MLF (en milliers de dollars)	Tonnes PAO éliminées par an
Haïti	5	430	102,7
Honduras	2	165	138,6
Inde	233	70 212	7 940,0
Indonésie	89	29 278	3 023,6
Iran	88	18 085	1 020,7
Jamaïque	13	1 476	101,4
Jordanie	2	41	–
Kenya	13	1 994	10,0
Kirghizistan	14	1 254	64,0
Lesotho	2	76	3,6
Liban	42	9 843	834,2
Libéria	3	144	8,4
Libye	14	1 584	307,0
Malaisie	116	32 659	3 002,8
Malawi	13	3 500	177,9
Maldives	5	635	2,9
Mali	7	662	57,5
Maroc	16	3 236	494,0
Maurice	5	674	29,7
Mauritanie	6	368	11,0
Mexique	62	33 894	3 001,7
Moldova	10	984	87,8
Mongolie	2	134	3,9
Mozambique	5	273	9,2
Myanmar	1	20	–
Népal	10	362	18,1
Nicaragua	5	465	38,9
Niger	5	145	5,8
Nigéria	87	25 596	5 066,6
Ouganda	3	74	3,6
Pakistan	10	2 064	102,4
Panama	18	2 403	227,4
Paraguay	14	1 896	261,9
Pérou	26	4 762	350,6
Philippines	32	7 066	755,0
République arabe syrienne	19	5 166	531,3
République centrafricaine	3	143	–
République démocratique du Congo	18	2 367	324,6
République démocratique populaire lao	5	371	16,3
République dominicaine	34	5 532	508,1
Rwanda	6	319	17,5

Pays	Projets	Subvention du MLF (en milliers de dollars)	Tonnes PAO éliminées par an
Saint Kitts-et-Nevis	3	145	–
Saint-Vincent-et-les Grenadines	2	128	2,1
Samoa	2	75	–
Sao Tomé-et-Principe	2	125	1,8
Sierra Leone	8	365	52,1
Somalie	1	15	–
Sri Lanka	31	3 824	91,0
Suriname	6	493	31,2
Swaziland	5	834	11,4
Tanzanie	10	1 069	95,5
Tchad	8	622	24,8
Thaïlande	56	12 301	2 220,7
Timor-Leste	2	106	–
Togo	7	459	30,2
Trinité-et-Tobago	22	2 246	113,5
Turquie	1	165	–
Uruguay	35	4 378	349,7
Venezuela	36	7 966	485,7
Viet Nam	19	1 560	282,8
Yémen	2	1 488	220,0
Zambie	4	240	7,2
Zimbabwe	6	367	3,9
Total général	2291	690 609	65 975,9

Tableau 3: Activités conduites par le PNUD/PM dans les pays en développement non inscrits à l'Article 5, sous l'égide du FEM (1991-2014)

Pays	Projets	Subvention du FEM (en milliers de dollars)	Tonnes PAO éliminées par an
Arménie ⁶	5	1 500	52
Azerbaïdjan	4	6 100	307
Estonie	2	500	42
Kazakhstan	5	3 900	618
Lettonie	3	1 100	224
Lithuanie	4	3 900	368
Ouzbékistan	2	2 600	127
Niveau régional	12	22 300	100
Tadjikistan	2	500	25
Turkménistan	1	100	31
Total général	40	42 500	1 894

⁶ Le financement de l'Arménie provenait d'abord du FEM (en tant que pays non inscrit à l'Article 5), mais l'Arménie a été ensuite reclassée comme pays inscrit à l'Article 5 ; ses activités concernant le PGEH figurent au Tableau 2.

L'UPM DU PNUD SOUTIENT LE DÉVELOPPEMENT DURABLE



Le Rapport sur le développement humain⁷ 2011 du PNUD a mentionné le Protocole de Montréal comme exemple d'intégration de préoccupations environnementales et de souci d'équité tout en promouvant le développement humain. L'introduction de technologies de remplacement respectueuses de l'ozone a réduit le dommage causé à la couche d'ozone et apporté des avantages complémentaires, notamment en aidant des milliers de PME à préserver leur compétitivité et à assurer des moyens d'existence durable aux familles qui dépendent d'elles.

À la Conférence Rio+20⁸ tenue en juin 2012, les dirigeants du monde – avec des milliers de participants venus du secteur privé, des ONG et d'autres groupes – se sont réunis pour décider des moyens de réduire la pauvreté, d'introduire plus d'équité dans les sociétés et d'assurer la protection de l'environnement sur une planète toujours plus peuplée. Les États Membres ont mis en route un processus visant à élaborer une série d'objectifs de développement durable (Sustainable Development Goals - SDG), qui prendront appui sur les OMD existantes. Rio+20 a également adopté des directives toutes nouvelles concernant les politiques de l'économie verte.

Les activités conduites au titre du Protocole de Montréal ont sensiblement contribué à l'économie verte avant même que cette expression ne soit forgée. Le PNUD, en partenariat avec les gouvernements et le secteur privé, fournit à chaque pays un soutien individuel en termes de législation et une assistance technique spécialisée, des formations et un transfert de technologie pour adopter les technologies et les meilleures pratiques respectueuses de l'ozone et du climat. Notre programme couvre plusieurs secteurs, à savoir la fabrication (et la maintenance) des produits dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation, les mousses, les solvants, les inhalateurs médicaux pour le traitement de l'asthme, et l'agriculture.

L'introduction de produits respectueux de l'environnement et les progrès technologiques correspondants ont transformé les marchés. Les pays en développement ont obtenu accès à une technologie de pointe, les factures d'énergie des consommateurs ont diminué grâce à des appareils dépensant moins d'énergie, l'innovation a été encouragée et un marché plus équitable pour des produits plus verts a été créé, permettant aux fabricants locaux de maintenir leur compétitivité.

Le UPM (PNUD) joue un rôle important dans l'avènement d'un développement humain plus vert, par les moyens suivants:

- L'élimination des SAO limite l'incidence des rayons UV, ce qui réduit le risque de cancer de la peau et de cataracte. Selon l'USEPA⁹ d'ici l'année 2065, plus de 6,3 millions de décès consécutifs au cancer de la peau et 22 millions de cataractes auront été évités

⁷ http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/271/hdr_2011_fr_complete.pdf

⁸ Conférence des Nations Unies sur le développement durable, qui s'est déroulée à Rio de Janeiro (Brésil) en juin 2012 – vingt ans après le Sommet Planète Terre qui a fait date, tenu aussi à Rio.

⁹ www.epa.gov/ozone/science/effects/AHEFApr2006.pdf et www.epa.gov/ozone/science/effects/AHEFCataractReport.pdf

aux États-Unis seulement, permettant ainsi de réaliser une économie de 4 200 milliards de dollars en dépenses de santé durant la période 1990-2065.

- La réduction des SAO aide à ralentir le réchauffement climatique en raison du fort potentiel de réchauffement global (PRG) propre aux SAO, et réduit aussi la perte de biodiversité car la diminution des rayons UV a pour effet de ralentir la perte de plancton, effet qui à son tour limite le dommage causé aux écosystèmes.
- Le rôle du UPM (PNUD) dans l'avènement d'un développement plus vert résulte de l'assistance que nous fournissons aux pays au niveau national, qui aident les groupes pauvres et vulnérables à préserver et améliorer leurs moyens d'existence. Par exemple, nous avons aidé les pays à obtenir que les entreprises produisant des inhalateurs doseurs le fassent sans utiliser des CFC, tout en continuant à offrir des remèdes de prix abordable aux patients souffrant de maladies telles que l'asthme et la bronchopneumopathie chronique obstructive

(COPD). Nous avons aussi aidé un grand nombre de PME, actives surtout dans les secteurs des mouses, de la production et de la maintenance des appareils frigorifiques et de climatisation, à opérer une transition rentable vers des produits de remplacement respectueux de l'ozone, les aidant ainsi à demeurer compétitives tout en adoptant des technologies plus respectueuses de l'environnement.

- Le UPM (PNUD) a aussi aidé des milliers d'agriculteurs, dans 20 pays, à opérer un transfert de technologie en leur offrant aide et formation à l'utilisation de produits de remplacement du bromure de méthyle (une SAO) utilisés dans la fumigation des fruits et légumes (par exemple, melons, fraises, tomates), du thé, des fleurs coupées, des céréales en stockage, aussi bien que dans les services de mise en quarantaine et de préexpédition.

De plus, l'action du PMU (PNUD) s'insère dans plusieurs des secteurs du document final de Rio+20, "L'avenir que nous voulons",¹⁰ comme le montre le tableau suivant:

Élimination de la pauvreté, emploi, travail décent, protection sociale	L'assistance du PM aux PME et à l'ensemble du secteur privé a permis de sauver des emplois par la conversion à des technologies plus respectueuses de l'environnement.
Sécurité alimentaire et agriculture viable	L'élimination progressive par le PM du bromure de méthyle, qui sert à la fumigation, a aidé le secteur agricole à renoncer aux pesticides nuisibles tout en préservant ses activités commerciales et sa compétitivité.
Énergie	Le transfert de technologie dans les industries de la réfrigération sous l'égide du PM a non seulement réduit l'utilisation des SAO, mais aussi créé des modes de production modernes permettant de fabriquer des réfrigérateurs, des compresseurs et des refroidisseurs consommant moins d'énergie.
Tourisme	Le secteur du tourisme est extrêmement tributaire de la réfrigération et de la climatisation et bénéficie du programme du PM.
Transport	Le PM a contribué à des technologies plus respectueuses de l'environnement dans la climatisation des véhicules, camions, trains et du transport frigorifique d'aliments et d'autres marchandises périssables.
Santé et population	En application du PM, les inhalateurs à doseurs à base de CFC, utilisés surtout par les asthmatiques, ont été remplacés par des inhalateurs à doseurs respectueux de l'ozone. Dans le nettoyage de l'équipement médical, par exemple des seringues, un remplacement analogue a été opéré.
Produits chimiques et déchets	Les substances appauvrissant la couche d'ozone sont des produits chimiques, et le PM constitue un bon modèle pour d'autres conventions portant sur les produits chimiques.
Changement climatique	L'effet du PM sur le climat est jugé maintes fois plus important que celui qu'aurait eu le Protocole de Kyoto si tous ses objectifs avaient été atteints, du fait que les produits chimiques qui appauvrissent la couche d'ozone sont aussi des gaz à effet de serre.
Consommation et production durables	Le PM donne aux pays en développement accès à des technologies respectueuses de l'environnement au niveau des industries manufacturières et introduit de meilleures pratiques professionnelles qui contribuent à l'adoption de modes de consommation/production durables.
Éducation	L'information communiquée sur le PM dans tous les projets de renforcement des institutions et dans les programmes de formation destinés aux techniciens de la réfrigération et aux agriculteurs (bromure de méthyle) aident les agriculteurs et les PME à mieux gérer les risques.
Objectifs de développement durable (ODD)	Le PM contribue directement aux ODD de diverses manières, notamment par les exemples susmentionnés.

¹⁰ <http://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html>

L'UPM DU PNUD ET ACTIVITÉS NOUVELLES SOUS L'ÉGIDE DE LA CCAC

Le PNUD est un partenaire de la Coalition pour le climat et l'air pur visant à réduire les polluants climatiques à courte durée de vie (CCAC), au sein de laquelle le PNUD concentre ses efforts sur la réduction de l'impact négatif des hydrofluorocarbures (HFC) sur le climat et la consommation d'énergie. L'utilisation des HFC augmente rapidement dans des secteurs clés comme la climatisation, la réfrigération, les solvants, les agents gonflants pour mousses et les aérosols – dans ces secteurs, les HFC sont souvent utilisés en remplacement des SAO contrôlées en vertu du Protocole de Montréal. Si les HFC n'ont pas d'effet négatif sur la couche d'ozone, ce sont malheureusement de très puissants gaz à effet de serre. Selon certaines évaluations, les émissions de HFC pourraient constituer jusqu'à 20 % des émissions mondiales de CO₂ en 2050 si aucun changement n'intervient.¹¹

Avec les contributions de donateurs reçues par l'intermédiaire de la CCAC, le UPM (PNUD) a aidé le Bangladesh, le Chili, la Colombie, le Ghana, l'Indonésie et le Nigéria à mener des inventaires des HFC pour évaluer leur consommation actuelle de manière à aider ces pays à mettre au point des options viables de remplacement des HFC.

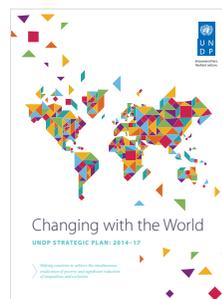
Le PNUD aide aussi les Maldives à étudier une approche novatrice en matière de réfrigération soucieuse du climat dans la capitale, Malé. Cette approche contournerait l'utilisation des HFC en tant qu'agents de réfrigération, tout en améliorant simultanément le rendement énergétique.

Un projet destiné au Chili a été approuvé par la CCAC en avril 2014; ici, le PNUD se préoccupera de remplacer les réfrigérants à base de HFC (utilisés dans les supermarchés) par une technologie CO₂ transcritique.

EXEMPLE DE FREEZERS DE SUPERMARCHÉ OÙ LES HFC SERONT REMPLACÉS PAR UNE TECHNOLOGIE TRANS-CRITIQUE CO₂.



LIENS AVEC LE PLAN STRATÉGIQUE 2014-2017 DU PNUD



L'action du UPM (PNUD) sur la couche d'ozone vient à l'appui de l'ensemble des sept résultats inscrits dans le Plan stratégique 2014-2017 du PNUD, l'accent portant en particulier sur le Résultat 1 concernant la croissance et le développement inclusifs et durables (Produits 1.1 et 1.3) dans le Secteur d'activité 1: « Les modes du développement durable ». Nous nous efforçons d'atteindre ce résultat en aidant les pays bénéficiaires à mettre en place des réglementations et des systèmes nationaux d'application afin de contrôler les importations et exportations de SAO et en fournissant aux pays une assistance technique et

financière afin de transformer la production dans des secteurs clefs tels que la production de mousse dans la construction, l'ameublement, les transports; les produits médicaux; l'industrie électronique et la lutte contre l'incendie; et la réfrigération/climatisation. La conversion des anciens modes de production à des technologies de remplacement durables permet de continuer à fabriquer ces produits sans SAO. Cela aide aussi les industries et entreprises – et en particulier les PME – à demeurer compétitives tout en respectant les dispositions du Protocole de Montréal, préservant ainsi des emplois et des moyens d'existence.

IMPORTANCE DES PROJETS DE DÉMONSTRATION

L'exécution de projets de démonstration et la mise à l'essai de technologies novatrices respectueuses de l'ozone, qui limitent au minimum l'impact négatif sur l'environnement, en particulier sur le climat, tout en satisfaisant à d'autres critères sanitaires, de sécurité et économiques, sous-tendent la réussite du transfert de technologie aux pays en développement au titre du Protocole de Montréal. Les pays en développement demandent que les technologies novatrices de remplacement soient essayées et mises au point de manière à satisfaire aux contextes environnemental, juridique et réglementaire avant leur application à grande échelle. C'est pourquoi le PM-MLF finance la mise au point et la réalisation de

ces projets de démonstration novateurs, ce grâce à quoi divers obstacles technologiques – jugés autrefois insurmontables – ont été écartés.

Le PNUD est à l'avant-garde de la mise au point et de l'exécution des projets de démonstration destinés à vérifier l'efficacité des technologies de remplacement respectueuses de l'ozone. Depuis 1992, avec le financement et l'approbation du PM-MLF, le PNUD a soutenu 35 projets de démonstration dans 21 pays appartenant à toutes les régions, et dans divers secteurs. De ce fait, les pays en développement peuvent accéder à un éventail de technologies de pointe efficaces qui ont été testées dans les conditions

locales au Brésil, en Chine, en Colombie, en Égypte, au Mexique et en Turquie, pour ne citer que quelques pays. En collaboration avec le PNUE, le PNUD a fait de grands efforts pour diffuser largement les résultats de ces projets de démonstration, afin que d'autres pays soient aussi en mesure de s'en informer et d'avoir accès à ces nouvelles technologies de pointe.

Par exemple, au Brésil et au Mexique, des projets de démonstration ont évalué la performance d'une technologie de remplacement (les formiate de méthyle et méthylal) pour remplacer les systèmes basés sur le HCFC-141b. De ce fait, la mousse fournie à l'industrie automobile, au secteur de la construction et à la fabrication de semelles de chaussure peut être produite avec cette nouvelle technologie de remplacement éprouvée, qui n'est pas à base de SAO et n'a qu'un faible potentiel de réchauffement global. Au Brésil, grâce à la réussite du projet de démonstration, la société qui a choisi la technologie testée produit maintenant des plaques de mousse utilisées dans la construction de logements à bon marché "respectueuses du climat et de l'ozone".

Pour l'avenir

La décision 72/40 prise à la 72e réunion du Comité Exécutif du PM-MLF, tenue en mai 2014, a fourni un montant de 10 millions de dollars pour financer des propositions visant à démontrer la viabilité de technologies respectueuses du climat et de bon rendement énergétique en remplacement des HCFC. Les organismes bilatéraux et les agences de mise en œuvre ont été invités à soumettre des propositions d'étude de faisabilité, au plus tard pour la 75e réunion du Comité Exécutif en 2015. Ces études doivent évaluer les projets possibles, leur impact sur le climat, leur faisabilité économique et les options de financement. Ces études devraient permettre aux parties intéressées de comprendre les avantages et les difficultés propres aux technologies de remplacement par comparaison avec la poursuite des pratiques en cours.

Répondant à cette invitation, le UPM (PNUD) – à la demande des gouvernements bénéficiaires – va proposer les projets de démonstration suivants qui seront présentés au Comité Exécutif du PM-MLF en 2015:

Pays	Secteur/sous-secteur du projet de démonstration
Chine	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG dans la réfrigération commerciale (applications de la chaîne du froid)
Colombie	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG par le cogonflement, à partir de HFO et d'eau, dans le secteur de la mousse pour répondre aux besoins des PME
Costa Rica	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG par l'utilisation de NH3 (ammoniac) dans les systèmes de refroidissement utilisés pour la construction
Égypte	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG par la découverte de solutions économiques destinées aux PME dans les applications du secteur de la mousse
Égypte	Étude de faisabilité du refroidissement au niveau du district
Inde	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG en utilisant des réfrigérants à base d'hydrocarbures pour remplacer le HCFC-22 dans la fabrication de fontaines réfrigérées
Kirghizistan	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG pour le stockage réfrigéré dans le secteur agricole/les chaînes de supermarché
Malaisie	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG en utilisant une climatisation commerciale basée sur le R-32, y compris le service de maintenance et d'entretien pour les réfrigérants inflammables
République dominicaine	Étude de faisabilité du refroidissement au niveau du district
Trinité-et-Tobago	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG par la production et la fourniture au niveau local d'hydrocarbures pouvant servir de réfrigérant
Uruguay	Démonstration de solutions de remplacement aux HCFC à faible PRG par l'utilisation de NH3 (ammoniac) et de HFO dans la réfrigération commerciale

ÉTUDES DE CAS RÉCENTES: RÉSULTATS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

ÉTUDE DE CAS 1

Conversion du HCFC-141b à la technologie du cyclopentane dans la production de mousse isolante pour matériel frigorifique aux Walton Hi-Tech Industries Limited, Dhaka (Bangladesh)

Walton Hi-Tech Industries est l'unique producteur de matériel frigorifique au Bangladesh et a utilisé le HCFC-141b dans la production de mousse isolante pour le matériel frigorifique des ménages, ce qui représente 27 % de la consommation totale en PAO dans le pays. La société peut produire plus de 2 000 unités par jour. Puisque le taux élevé de sa croissance future escomptée exigerait beaucoup plus de HCFC-141b, la société et le gouvernement ont demandé l'assistance du PNUD pour convertir la technologie à base de HCFC-141b en une technologie n'utilisant pas de SAO, pour que le Bangladesh fasse la part qui lui incombe en vertu du Protocole de Montréal.

La société a choisi en remplacement le cyclopentane comme agent de gonflement de la mousse sans SAO, à la suite d'une évaluation détaillée des options de technologie disponibles, étudiant la faisabilité technique et commerciale de ces options et considérant leur viabilité à long terme. Le Comité Exécutif du PM-MLF a approuvé ce projet à sa 62e réunion, en novembre 2010. L'exécution du projet durant la période 2011-2013 a porté sur l'installation des locaux de stockage et de manutention du cyclopentane, l'installation du matériel de prémixage et des nouvelles machines de production de la mousse, ainsi que sur l'adaptation du matériel existant à l'utilisation du cyclopentane.

Le réaménagement de la production manufacturière a compris la mise en place de systèmes de sécurité. Le cyclopentane est inflammable et, vu l'importance de la sécurité dans les nouvelles opérations de production, une formation a été dispensée concernant les procédures de sécurité et les techniques opérationnelles sans danger. Il a aussi été procédé à un audit de sûreté avant la mise en route des nouvelles opérations commerciales. Le projet a permis d'éliminer une consommation annuelle de 183,7 tonnes de HCFC-141b. Sur le plan du réchauffement climatique, l'impact du remplacement du HCFC-141b par le cyclopentane se traduit par une réduction annuelle des émissions de gaz à effet de serre de plus de 130 000 tonnes d'équivalent CO₂.



NOUVELLE MACHINE À DISTRIBUER LA MOUSSE UTILISANT UNE TECHNOLOGIE À BASE DE CYCLOPENTANE COMME AGENT GONFLANT. PHOTO DE WALTON HI-TECH INDUSTRIES ET DU BUREAU NATIONAL DE L'OZONE DU BANGLADESH.

ÉTUDE DE CAS 2

Méthode d'exécution intégrée pour les projets d'investissement dans la mousse de polyuréthane à travers la coopération Sud-Sud entre le Mexique, la Jamaïque et la Trinité-et-Tobago

Les enseignements tirés sont notamment les suivants:

- Les projets d'investissement dans les transferts de technologie doivent être planifiés globalement afin de garantir un impact minimal sur les opérations industrielles, puisqu'ils produisent des centaines d'emplois – tant directement qu'indirectement;
- Le transfert de technologie Sud-Sud peut souvent être de haute qualité et effectué à un moindre prix;
- Le soutien des gouvernements est essentiel dans ces processus pour que les projets bénéficient d'une exécution souple et d'un étroit suivi.

Le calendrier de l'élimination progressive des HCFC récemment convenu en vertu du PM appelle à donner priorité aux substances à fort PAO durant la première phase et aussi à adopter des solutions de remplacement à faible teneur en carbone afin d'atténuer le changement climatique. Dans la région de l'Amérique latine et des Caraïbes, le PNUD a noté une "intégration" du secteur des mousses de polyuréthane (PU) entre les pays puisque cinq pays seulement (Brésil, Mexique, Colombie, Panama, Chili) ont des industries de formulation de système PU (appelées "System Houses") et que dans les autres pays les entreprises sont tributaires d'importations de ces systèmes pleinement formulés contenant du HCFC-141b en provenance des "system houses". Cette approche permet de réaliser économiquement l'essentiel de la conversion de produits de remplacement des HCFC en un point central plutôt qu'auprès des divers petits clients des "system houses".

Les "System Houses" du Mexique fournissent des systèmes sans HCFC à la région des Caraïbes. Les entreprises clientes à la Jamaïque et à la Trinité-et-Tobago dépendent des "System Houses" du Mexique pour leur approvisionnement en systèmes pleinement formulés (FFS) à utiliser dans l'isolation pour la construction (pulvérisation) et les pêcheries (boîtes et unités de stockage). Le PNUD a d'abord facilité l'adoption par les "System Houses" du Mexique de technologies de remplacement du HCFC à faible émission de carbone en provenance de la Belgique, de l'Inde et des États-Unis ; celles-ci ont alors été en mesure de produire des FFS en utilisant des agents de gonflement de la mousse sans HCFC et à faible PRG. Le PNUD a ensuite promu une série d'activités de transfert de technologie et d'équipement entre le Mexique, la Jamaïque et la Trinité-et-Tobago avec une interruption minimale dans les processus normaux d'activité.

PHOTO DU PROJET MONTRANT LES BIDONS MULTIPLES UTILISÉS POUR MIXER LES FORMULATIONS SUR MESURE DESTINÉES AUX PME. PHOTO D'HORACIO HERNANDEZ.



ÉTUDE DE CAS 3

Projet pilote de démonstration sur la gestion et l'élimination des déchets de SAO en Géorgie

Ce projet de démonstration pilote, approuvé à la 69e réunion du Comité Exécutif du PM-MLF en avril 2013, proposera une option réalisable pour l'élimination de deux tonnes de déchets de SAO actuellement stockés en divers lieux, dans le respect de l'environnement. Il examinera les synergies entre la gestion des SAO et des polluants organiques persistants (POP) puisque les déchets de POP chlorés sont actuellement pris en charge au titre d'une initiative FEM/PNUD avec le Ministère de l'environnement et de la protection des ressources naturelles, et met l'accent sur le renforcement du système national existant de gestion des déchets dangereux en Géorgie.

Le projet du FEM/PNUD relatif aux POP a assuré une assistance sur la législation, un soutien consultatif et un renforcement des capacités concernant la gestion des déchets dangereux, et facilité la récupération des déchets dangereux contenus dans un site central d'ensevelissement avec destruction ultérieure, par incinération à température élevée, de 250 tonnes de POP dans les centres d'élimination des déchets dangereux situés dans l'Union européenne. Le PNUD a assuré la coopération étroite des initiatives du PM-MLF et du FEM et favorisé un dialogue effectif avec les partenaires clés du secteur privé et du Gouvernement.

Au début de 2014, une société réputée de gestion des déchets a été recrutée sous contrat pour fournir l'appui requis, aux niveaux national et international, à l'élimination des déchets chlorés. À la date d'août 2014, environ 1,4 tonne de déchets de SAO a été exportée, en même temps que le plus important volume des pesticides POP récupérés et des déchets associés, au Centre de traitement de déchets dangereux Invader, en Belgique, pour destruction finale, offrant ainsi un excellent exemple d'une collaboration fructueuse entre le PM-MLF et le FEM.

CALIBRACIÓN DE CILINDROS DE SAO EN EL CENTRO DE RECICLADO DE TBILISI. FOTO DE VLADIMIR VALISHVILI.



ÉTUDE DE CAS 4

L'un des pays les moins avancés (PMA) et enclavé a fait des progrès remarquables – le Plan de gestion de l'élimination progressive des HCFC au Swaziland et la société de production d'équipements frigorifiques Palfridge



FORMATION DE TECHNICIENS
À UTILISER SANS DANGER
LE CYCLOPENTANE DANS
LES OPÉRATIONS FAISANT
INTERVENIR LA MOUSSE
A PALFRIDGE. PHOTO DE
PALFRIDGE.

Le Swaziland a pris la décision de produire ses réfrigérateurs sans SAO et en respectant le climat; il est ainsi devenu un exemple de durabilité en Afrique. C'est ce qu'a entrepris le Bureau National Ozone du Swaziland avec son plan de gestion de l'élimination progressive des HCFC (PGEH).

À sa 63e séance, en avril 2011, le Comité Exécutif du PM-MLF a approuvé le processus de conversion de la production de mousse en utilisant le cyclopentane au lieu du HCFC-141b comme agent de gonflement, car il est sans PAO et n'a qu'un faible PRG, à la société de production d'équipements frigorifiques Palfridge. Le processus est en cours et les exportations de Palfridge vers les pays membres de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) aideront aussi ces pays à utiliser des réfrigérateurs, à usages domestique et commercial, sans SAO et à faible PRG. Palfridge éliminera complètement à la fin de 2014 l'utilisation de HCFC-141b, aidant ainsi le Swaziland à atteindre la cible d'élimination progressive des HCFC.

C'est un cas unique d'un pays à faible consommation où une conversion financée par le MLF dans la production a un effet positif sur les marchés voisins, y compris ceux où la consommation n'est pas faible, ce qui aboutit à mettre à la portée des usagers finaux des solutions en matière d'équipement respectueuses de l'environnement. Palfridge a aussi accepté d'introduire auprès de tous ses clients cette nouvelle technologie, y compris les meilleures pratiques en matière de sécurité. Cela représente un exemple où les principes de l'économie verte assurent la durabilité des produits dans plusieurs pays à la fois, grâce à des accords commerciaux régionaux.



La mise en œuvre n'a pas été facile. Palfridge a des périodes de production maximale pour répondre à une forte demande, durant lesquelles le processus de conversion a été arrêté – il a recommencé après la fin de la période de production maximale. Un autre problème a tenu à l'équipement et aux procédures complémentaires de sécurité résultant de l'utilisation de cyclopentane – appareils additionnels de détection du gaz, boutons d'arrêt d'urgence, signaux d'alarme, ventilation et détecteurs d'incendie ont été mis en place, et la sécurité du réservoir de cyclopentane a été confirmée par un audit de sûreté mené conformément aux normes internationales.

Palfridge fait encore face à la concurrence d'importations de qualité inférieure. Les activités de commercialisation seront amplifiées pour montrer que des produits durables représentent la solution à long terme pour le Swaziland et ses clients de la SADC. Au début de 2015, Palfridge annoncera au cours d'une réunion organisée à cette fin que toute sa production est maintenant fabriquée à 100 % sans SAO.

Tandis que le PNUD facilitait le processus de conversion, le PNUE a prêté son assistance concernant la formation et un appui aux politiques suivies dans le cadre du PGEH, et le GIZ (Allemagne) a fourni les fonds nécessaires pour faciliter la transition à des réfrigérants autres que les HFC. C'est là un exemple des meilleurs résultats que la coopération multilatérale puisse atteindre.



RANGÉE DU HAUT: FINISSAGE DES PANNEAUX DE PORTE DE REFRIGERATEURS PRODUITS EN UTILISANT LE CYCLOPENTANE COMME AGENT GONFLANT À PALFRIDGE. PHOTO DE PALFRIDGE.

BOTT DE LA LIGNE: PANNEAU DE SÉCURITÉ POUR LE CYCLOPENTANE À PALFRIDGE. PHOTO DE PALFRIDGE.

ÉTUDE DE CAS 5

Élimination progressive des CFC dans la production d'inhalateurs à doseurs pharmaceutiques en Inde



L'élimination de la consommation des CFC utilisés dans la production d'inhalateurs à doseurs a été l'un des derniers problèmes que l'Inde a rencontrés pour éliminer totalement les CFC à la date du 1^{er} janvier 2010. Bien que l'utilisation de CFC pour les inhalateurs à doseurs n'ait représenté qu'un faible pourcentage de l'utilisation nationale des CFC jusqu'en 1999, elle a rapidement augmenté durant la période 2000-2007 en raison de la demande croissante d'inhalateurs par les personnes souffrant d'asthme et de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO).

L'Inde avait un problème: comment éliminer l'utilisation des CFC tout en assurant simultanément la fourniture continue d'un remède économique aux personnes atteintes d'asthme et de BPCO. À la demande du Gouvernement, le PNUD a aidé à mettre au point ce projet sur cinq ans, approuvé par le Comité Exécutif du PM-MLF à sa 56^e réunion en novembre 2008, l'Italie fournissant une assistance bilatérale. Le PNUD était chargé des aspects "prise de conscience" et "renforcement des capacités". Un financement a été fourni à quatre entreprises bénéficiaires: Cadila Healthcare, CIPLA, Midas-Care Pharmaceuticals et Sun Pharmaceutical Industries, avec charge pour elles d'adopter des formulations de remplacement sans CFC.

L'exécution de ce projet de cinq ans a commencé en 2009 et s'est terminée en 2012, un an avant la date prévue. Un système de paiement sur la base de la performance a été conçu, d'après lequel les quatre entreprises recevaient des paiements basés sur une vérification de jalons spécifiques atteints dans leur performance. Cette modalité novatrice a aidé à accélérer l'exécution du projet ainsi que l'acceptation et l'appropriation du processus de conversion par les entreprises bénéficiaires.

Le projet a éliminé 703 tonnes PAO provenant des CFC et garanti une fourniture continue et économique de médicaments sans CFC aux personnes atteintes d'asthme non seulement en Inde, mais aussi dans d'autres pays desservis par les exportations indiennes.

ÉTUDE DE CAS 6

Adoption d'une approche durable de la technologie verte dans la production des semelles de chaussure à Guanajuato (Mexique)



UTILISATION DE FORMIATE DE MÉTHYLE ET DE MÉTHYLAL EN REMPLACEMENT DE HCFC-141B DANS LA FABRICATION DE SEMELLES DE CHAUSSURE AU MEXIQUE. PHOTO D'HORACIO HERNANDEZ.

La production de chaussures est une industrie importante au Mexique et en particulier dans la région de Guanajuato, qui produit environ 244 millions de paires de chaussures chaque année dans plus de 7 000 entreprises, employant 135 000 personnes directement (et environ 270 000 indirectement).¹²

L'élimination progressive des HCFC, récemment convenue au titre du Protocole de Montréal, appelle à se focaliser sur les substances à fort PAO durant la première phase des PGEH, ainsi qu'à adopter des produits de remplacement à faible émission de carbone afin d'atténuer le changement climatique. Normalement, les technologies qui remplacent l'utilisation du HCFC-141b dans les mousses utilisées pour la fabrication de semelles de chaussure sont soit une combinaison d'eau et de CO₂, soit des hydrocarbures ou des HFC. Prenant en considération les difficultés techniques et financières qui font obstacle à l'adoption générale de ces technologies, le Comité Exécutif du PM-MLF a approuvé des projets pilotes destinés à évaluer des technologies plus récentes. Le PNUD a aidé le Gouvernement à déterminer si le formiate de méthyle et le méthylal pouvaient convenir comme agents de gonflement ne comportant pas de SAO et à faible PRG dans le secteur des mousses PU.

Ce projet pilote, achevé en 2011, a démontré qu'il était possible d'utiliser le formiate de méthyle et le méthylal en remplacement du HCFC-141b dans la fabrication de semelles de chaussure, et cette nouvelle technologie est actuellement utilisée dans le PGEH en cours au Mexique. Cela aide le Mexique à atteindre les cibles d'élimination progressive des SAO au titre du PM, tout en réduisant au minimum les impacts économiques et sociaux négatifs de la reconversion industrielle sur les industries locales et sur les communautés que cette industrie fait vivre. Cette nouvelle technologie est également moins coûteuse et a des applications plus faciles – une technologie véritablement verte.

¹² Données communiquées par la Chambre de l'industrie de la chaussure, État de Guanajuato (Ciccg) (2013).

ÉTUDE DE CAS 7

Projet de démonstration utilisant la technologie HFC-32 dans la production de systèmes refroidisseurs commerciaux de petite dimension et de pompes à chaleur par la Tsinghua Tong Fang Artificial Environment Co., Ltd., Beijing (Chine)



L'ÉQUIPE DU PNUD AVEC SES HOMOLOGUES CHINOIS AU SITE DU PROJET DE DÉMONSTRATION DE TONG FANG. PHOTO DU PNUD.

Le HFC-32 est utilisé comme réfrigérant dans les applications de la climatisation; il est exempt de PAO et a un PRG de 650, ce qui se compare avantageusement au PRG de 1 810 pour le HFC-22 et de 2 088 pour le R-410A. Mais les gains en PRG sont plus prononcés par unité puisque la charge nécessaire pour un système HFC-32 est de 60 à 80 % inférieure à la charge nécessaire pour les deux autres réfrigérants. Actuellement, l'équipement de climatisation commerciale généralement utilisé en Chine utilise principalement du R-410A ou du HCFC-22. Le HFC-32 est catégorisé comme un réfrigérant avec une inflammabilité relativement faible en comparaison des hydrocarbures. La quantité de charge réfrigérante dans l'équipement commercial peut aller de 5 à 24 kgs/unité, selon la capacité de réfrigération de l'équipement. Il était nécessaire de démontrer comment effectuer sans danger la conversion d'un centre de fabrication afin de produire cet équipement.

Le Comité Exécutif du PM-MLF a approuvé ce projet de démonstration à sa 60^e réunion, en avril 2010. Durant la période 2010-2013, Tsinghua Tong Fang a exécuté le projet de conversion qui impliquait la reconception d'ensemble de trois modèles d'unité de refroidissement commerciaux à source d'air/pompe à chaleur (13 kW, 30 kW, 60kW), la reconception de composantes clés (compresseurs, valves de détente, échangeurs de chaleur, structure des unités, système électrique et système de contrôle) et la reconception du processus, la conversion de la chaîne de production, la mise à l'essai de prototypes, les essais et la production, et la formation au nouveau processus et à la sécurité. Une formation aux divers aspects de la sécurité a été dispensée aux personnels de production, d'installation et d'entretien. Le projet de conversion a été achevé avec succès en décembre 2013.

Le projet a permis d'éliminer 61,9 tonnes de consommation de HCFC et a réduit les émissions de gaz à effet de serre de 170 000 tonnes d'équivalent CO₂. Le projet a montré comment il était possible de produire et d'utiliser au niveau commercial sans danger l'équipement utilisant des technologies à base de HFC-32.

ÉTUDE DE CAS 8

Coopération Sud-Sud visant à promouvoir des technologies à faible émission de carbone dans le secteur de la réfrigération en Amérique latine

L'élimination progressive des HCFC récemment convenue au titre du Protocole de Montréal appelle à se focaliser sur les substances à fort PAO durant la première phase des PGEH, ainsi que l'adoption de produits de remplacement à faible émission de carbone afin d'atténuer le changement climatique. À la deuxième phase de l'élimination progressive, les pays se heurtent à la difficulté d'éliminer l'utilisation de HCFC-22 dans les secteurs de la réfrigération et de la climatisation (RAC), car les produits de remplacement actuellement disponibles sont inflammables ou toxiques.

En 2013, l'Association RAC brésilienne, ABRAVA, a patronné le dix-huitième Congrès et Exposition sur le chauffage, la ventilation, la climatisation et la réfrigération à São Paulo; ce congrès-exposition a réuni des créateurs de technologie et des fournisseurs venus du monde entier. Le PNUD a couvert le coût d'un stand d'exposition et invité des responsables nationaux de l'ozone du Chili, de la Colombie, du Costa Rica, de la Jamaïque, du Paraguay, de la République Dominicaine et de l'Uruguay ainsi que des pays africains lusophones (en partenariat avec le PNUD) à assister à cette rencontre et obtenir ainsi accès à l'information la plus récente sur les technologies de pointe destinées à remplacer le HCFC-22.

Les invités ont étudié l'application de technologies sans SAO et à faible émission de carbone, comme le CO₂, le NH₃ (ammoniac) et les hydrocarbures, dans plusieurs secteurs de production et de maintenance. Le PNUD a organisé une série de séminaires avec d'importants fournisseurs de technologie et a facilité des discussions bilatérales entre fournisseurs et gouvernements afin d'envisager des technologies et politiques de remplacement en vue de l'exécution pratique des PGEH. Des visites auprès de sociétés locales ont été organisées afin de faire une démonstration de l'application pratique des technologies de remplacement.

Les idées débattues et les contacts pris durant l'Exposition ont débouché sur d'autres activités pilotes/de démonstration en cours d'exécution. Les enseignements tirés ont été notamment les suivants:

- La coopération Sud-Sud exige une diffusion de l'information et un transfert de technologie, pour que les pays puissent évaluer les technologies et des situations analogues à celles que les responsables nationaux de l'ozone connaissent dans leurs pays;
- Les coûts peuvent diminuer si les experts et technologies viennent de partenaires du Sud.



SÉMINAIRE DE FORMATION DU PNUD AUX TECHNOLOGIES SANS HCFC, A FAIBLE ÉMISSION DE CARBONE DANS LA RÉFRIGÉRATION POUR LES RESPONSABLES NATIONAUX DE L'OZONE D'AMÉRIQUE LATINE/CARAÏBES ET D'AFRIQUE AU CONGRÈS. PHOTO DE MARINA RIBEIRO, PNUD/BRÉSIL.



ZONE D'EXPOSITION DU GOUVERNEMENT BRÉSILIEN, DU PNUD/BRÉSIL ET DU GIZ (ALLEMAGNE) AU PAVILLON D'ÉLIMINATION DES HCFC. PHOTO DE MARINA RIBEIRO, PNUD/BRÉSIL.

ÉTUDE DE CAS 9

Transfert de technologie et renforcement des capacités en vue d'accélérer l'élimination progressive des HCFC dans les pays à économie en transition

Ce programme financé par le FEM et approuvé en 2012 a été lancé en 2013. Les pays à économie en transition n'ont pas accès au financement du PM-MLF et le FEM les aide à renforcer leur capacité et à investir pour réduire les SAO et en particulier les HCFC. Le PNUD aide le Belarus, l'Ouzbékistan, le Tadjikistan et l'Ukraine, ainsi que les parties intéressées pertinentes telles que des associations professionnelles, à éliminer l'utilisation des HCFC en réduisant progressivement l'importation et la consommation des HCFC, se conformant ainsi aux exigences du PM.

Le PNUD a facilité l'échange des meilleures pratiques en matière de gestion des HCFC entre ces quatre pays et avec d'autres pays de la région qui y avaient déjà procédé. Des équipes nationales d'experts techniques ont été créées. En 2013, des consultations au niveau national et un premier renforcement des capacités nationales ont pris place dans les quatre pays, et leurs représentants ont participé à des rencontres régionales portant sur les HCFC.

En coopération avec le PNUE et d'autres institutions, le PNUD a aidé à organiser du 18 au 22 mars 2014 une réunion à Minsk (Belarus) sur les implications liées à l'adhésion à l'Union douanière entre le Belarus, la Fédération de Russie et le Kazakhstan. Le Tadjikistan a été invité en tant que futur membre possible. À la suite de débats approfondis, une série de recommandations et de mesures a été élaborée sur la manière de s'assurer de l'application des dispositions du PM concernant l'obligation de communiquer les importations, les exportations, la production et la destruction de SAO, les systèmes nationaux d'octroi de licences d'importation/exportation, qui sont obligatoires pour tout type de SAO, et les restrictions concernant les échanges avec les États non Parties.

Une activité initiale de grande importance a consisté à analyser la législation actuelle de ces pays en matière de HCFC, avec la fixation de jalons et le partage d'informations entre eux. Cela suit le principe d'établissement de réseaux au niveau régional, qui a donné de si bons résultats dès le début pour le PM – un mécanisme fondé sur la collaboration garantissant l'appui des pays pairs en tant que moyen d'assurer la conformité aux dispositions du Protocole.

FORMATION À L'UTILISATION DE
L'ÉQUIPEMENT DE RECYCLAGE
DES SAO AU TADJIKISTAN.
PHOTO DE MIRZOHAYDAR ISOEV.



REGARDONS VERS L'AVENIR



Durant la mise en œuvre du Plan stratégique 2014-2017 du PNUD, le UPM (PNUD) continuera en premier lieu d'aider les pays en développement à se conformer aux cibles de réduction des HCFC fixées en vertu du Protocole de Montréal. De importants jalons futurs sont la réduction de 10 % de consommation des HCFC en 2015 et de 35 % en 2020.

En tant qu'organisme "chef de file" dans 28 pays en développement (dont le Brésil, la Chine et l'Inde), le PNUD prêtera son appui à la réalisation de la Phase I des Plans de gestion de l'élimination progressive des HCFC (PGEH), qui ont été élaborés au cours des quatre dernières années. Ensemble, ces pays représentent 77 % de la consommation mondiale d'HCFC. En outre, le PNUD a aussi commencé à préparer les pays partenaires bénéficiaires à la Phase II des PGEH, qui appelle à une réduction de 35 % des HCFC d'ici 2020.

Le PNUD continuera à assister les pays alors qu'ils entreprennent une évaluation des besoins en technologie secteur par secteur, ainsi que des analyses de situation sur leurs importations, exportations/réexportations et la distribution des HCFC, en prévoyant les évolutions de production et de consommation des HCFC et en aidant les pays à mettre au point des stratégies et des plans d'action détaillés pour l'élimination progressive des HCFC.

Durant la réalisation des PGEH, le PNUD portera une attention particulière aux besoins des PME qui n'ont en général qu'un capital d'exploitation limité, une production de faible ampleur et, en conséquence, une moindre possibilité de diminuer leurs coûts de production. Leurs processus de conversion devront garantir une viabilité à long terme et une protection des emplois pour qu'ils puissent préserver les moyens d'existence de leur personnel et des personnes à la charge de celui-ci.

Le souci d'obtenir les avantages maximaux pour le climat durant la réalisation des PGEH en améliorant le rendement énergétique demeurera un aspect important de notre action, et nous agirons dans ce domaine en liaison étroite avec nos collègues du PNUD spécialisés dans le changement climatique.

Enfin, l'un des enseignements clefs tirés sous l'égide du PM-MLF a été la nécessité absolue et la très grande valeur des partenariats à tous les niveaux (international, régional, national et local) et le UPM (PNUD) continuera de promouvoir les partenariats à tous ces niveaux.

Les opinions exprimées dans la présente publication ne représentent pas nécessairement celles du Programme des Nations Unies pour le Développement, de son Conseil d'administration, des États Membres de l'ONU, du Fonds Multilatéral du Protocole de Montréal ou du Fonds pour l'environnement mondial (FEM).

Il s'agit d'une publication préparée indépendamment par l'Unité Protocole de Montréal et Produits Chimiques (PNUD).

Les frontières, les noms et les désignations employés sur les cartes de ce document n'impliquent ni reconnaissance officielle, ni acceptation par l'ONU.

Tous droits réservés. Cette publication, en totalité ou en partie, ne peut être reproduite, enregistrée par un système quelconque ou transmise, sous aucune forme ni par aucun moyen, que ce soit électronique ou mécanique, photocopie, archivée, sans la permission préalable du Programme des Nations Unies pour le Développement:

Coordonnateur général: Jacques Van Engel, Directeur, Unité Protocole de Montréal et Produits Chimiques (PNUD).

Éditeurs techniques: Frank Pinto et Ajiniyaz Reimov

Collaborateurs: Anderson Alves, Monica Gaba, Etienne Gonin, Kasper Koefoed, Balaji Natarajan, Frank Pinto, Ajiniyaz Reimov, Maksim Surkov

Apports additionnels/assistance fournie par: Eugenie Blair, Christopher Hawkins Chan, Panida Charotok, Tomoko Furusawa, Carlos-Andres Hernandez, William Kwan, Nejat Ncube, Loise Nganga, Hilda Van Der Veen

Concepteur: Camilo J. Salomon @ www.cjsalomon.com, États-Unis

Imprimeur: Graphics Service Bureau (GSB), Nueva York



*Au service
des peuples
et des nations*



Unité Protocole de Montréal/Produits Chimiques
Groupe du développement durable
Bureau des politiques et de l'appui aux programmes
Programme des Nations Unies pour le Développement
304 East 45th Street, 9th Floor
New York, NY 10017

www.undp.org/ozone

www.undp.org

Tous droits réservés © PNUD Novembre 2014