



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

Distr.
GÉNÉRALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/85
26 novembre 2024

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Quatre-vingt-quinzième réunion
Montréal, 4-8 décembre 2024
Point 10 de l'ordre du jour provisoire¹

**INFORMATIONS ACTUALISEES SUR LES TECHNOLOGIES DE REMPLACEMENT DANS
LE SECTEUR DE LA FABRICATION DES MOUSSES DE POLYURETHANE DANS LES PAYS
VISES A L'ARTICLE 5 (DECISION 94/58 b))**

Introduction

1. À la 93^e réunion du Comité exécutif, au titre du point « Aperçu des questions soulevées pendant l'examen des projets » de l'ordre du jour, le secrétariat a présenté la question des HFC contenus dans les polyols prémélangés dans le secteur des mousses de polyuréthane (PU) à la phase I des plans de mise en œuvre de l'Amendement de Kigali pour les HFC. Lors des délibérations qui ont suivi, deux membres ont souligné les difficultés rencontrées par certains pays à s'approvisionner en solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement de la planète (PRP) des HCFC dans le secteur des mousses de PU, y compris les polyols prémélangés, entraînant des retards de mise en œuvre des projets, l'un d'entre eux déclarant que les hydrofluoroléfines (HFO) n'étaient pas une solution de remplacement pérenne à cause de leur décomposition rapide, une considération qui devrait faire l'objet d'une note du secrétariat. Les membres ont convenu que la question des solutions de remplacement dans la fabrication des mousses de PU devait être discutée à la 94^e réunion, et que le secrétariat devrait préparer un document distinct pour examen à cette réunion, présentant des expériences associées, les meilleures pratiques et les informations rassemblées à ce jour.

2. En réponse à cette demande, le secrétariat a préparé un document (UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/58) fournissant une vue d'ensemble des projets d'élimination des HCFC approuvés dans le secteur des mousses de PU avec l'assistance du Fonds multilatéral, des expériences dans la mise en œuvre de ces projets, les meilleures pratiques, des informations sur chacune des solutions de remplacement à faible PRP adoptées dans le secteur des mousses de PU à travers les projets financés, des informations sur les prix des agents de gonflage et leur disponibilité, les difficultés identifiées et des retours sur l'adoption de ces technologies par région.

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/1

Les documents de présession du Comité exécutif du Fonds multilatéral aux fins d'application du Protocole de Montréal sont présentés sous réserve des décisions pouvant être prises par le Comité exécutif après leur publication.

3. Pendant les délibérations à la 94^e réunion, un membre a remarqué le manque persistant de disponibilité des HFO et leur prix élevé, a questionné la pérennité de la conversion à d'autres solutions de remplacement, dont certaines ont été jugées par des entreprises inappropriées pour certaines applications, et a souligné les répercussions économiques plus générales pour les pays visés à l'Article 5 et le risque de non-conformité à leurs obligations au titre des Accords de financement avec le Comité exécutif et les paiements de pénalités en découlant. Des membres ont reconnu les difficultés persistantes auxquelles sont confrontées les petites et moyennes entreprises (PME) en ce qui concerne la disponibilité des HFO, et deux d'entre eux ont indiqué que certains pays avaient réussi des transitions, alors que la mise en œuvre semblait plus difficile pour d'autres, avec des niveaux d'avancement variables d'une région à l'autre et au sein des régions. Un membre a ensuite présenté une proposition de projet de décision demandant plusieurs actions aux producteurs et pays producteurs de HFO, indiquant que les producteurs étaient les mieux placés pour fournir les informations spécifiques recherchées. Il a exprimé sa compréhension que, si les questions n'étaient pas discutées à la présente réunion, elles devraient être levées à la Réunion des Parties, ce qui pourrait engendrer des retards dans la mise en œuvre de l'Amendement de Kigali. Plus tard dans la réunion, l'organisateur du groupe de contact a présenté une proposition révisée qui demandait au secrétariat et aux agences d'exécution de préparer un document fournissant des informations actualisées, plutôt que le Comité sollicite des informations directement des producteurs et des pays producteurs de HFO.

4. À la suite des discussions à la 94^e réunion, le Comité exécutif a notamment décidé de prier le Secrétariat :

- (a) de préparer, conjointement avec les agences d'exécution, un document, pour examen par le Comité à la 95^e réunion, actualisant les informations sur la disponibilité des technologies ; les prix des solutions de remplacement déjà sélectionnées dans les projets du secteur des mousses de PU pas encore terminés dans les PME ; les programmes pour faciliter l'accès aux solutions de remplacement à faible PRP ; et les obstacles existants à l'accès à ces programmes par les sociétés locales de formulation dans les pays visés à l'Article 5 ; et
- (b) de mettre à jour son rapport contenu dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/58 pour examen à la 96^e réunion, en mettant l'accent sur les PME dans le secteur de la fabrication des mousses de PU, en particulier pour les applications de mousse pulvérisée et de mousse isolante (décision 94/58).

5. En réponse à la décision 94/58 a), le secrétariat a préparé, en coopération avec les agences d'exécution, le présent document comprenant des informations actualisées sur la disponibilité de la technologie, les prix, les programmes pour faciliter l'accès à des solutions de remplacement à faible PRP et les obstacles existants pour l'accès à ces programmes par les entreprises locales.

6. Pour la préparation de ce document, le secrétariat a demandé des données aux agences bilatérales et d'exécution pendant la réunion de coordination inter-agences qui s'est tenue à Montréal du 10 au 12 septembre 2024 et a poursuivi avec une demande de données écrites du PNUD, de l'ONUDI et de la Banque mondiale, sur la base de leur expérience de la mise en œuvre de projets dans le secteur.

7. Le secrétariat a également contacté des représentants de trois entreprises de production de HFO en marge du 46^e Groupe de travail à composition non limitée qui s'est tenu à Montréal du 8 au 12 juillet 2024 et a poursuivi avec certains d'entre eux par téléphone. Lors de cet échange d'informations, les producteurs de HFO ont partagé des informations sur leur état actuel et leurs plans en matière de capacité de production et de disponibilité du produit.

Informations actualisées reçues des producteurs de HFO

8. Le secrétariat résume dans les paragraphes suivants les informations des producteurs de HFO telles que fournies. Pendant les discussions avec les producteurs de HFO, l'une des entreprises a confirmé ses plans d'extension de la capacité de production qui tripleront sa capacité en ce qui concerne les fluides au HFO-1336mzzZ pour permettre aux clients de répondre à la demande croissante. Le producteur de HFO a passé un accord avec un important producteur de produits chimiques fluorés en Asie pour produire des volumes supplémentaires de la substance. L'entreprise prévoit le lancement à la fin 2025, suivi d'une production à pleine capacité au début 2026.

9. Le second producteur de HFO a confirmé qu'il travaille activement à l'augmentation de sa capacité de production de HFO-1233zd, qui comprend l'augmentation de la capacité d'une usine en Amérique du Nord qui sera bientôt effective. L'entreprise a confirmé que l'expédition de la production disponible aux pays d'Amérique du Sud serait possible. Pour l'instant, ce type d'expédition est assuré par des réservoirs ISO d'une capacité de 17 à 19 tonnes qui sont chargés sur les installations du fournisseur, scellés, transportés, importés et réceptionnés sur une installation dans le pays du destinataire disposant de la capacité à décharger le HFO dans des réservoirs plus petits pour renvoyer le réservoir ISO. L'entreprise a confirmé qu'elle travaille actuellement à l'élaboration d'options logistiques pour les pays où le marché est réduit ou sans installation pour le reconditionnement et la distribution.

10. Le troisième producteur de HFO a indiqué que la disponibilité mondiale des HFO pour les applications de mousses s'est considérablement accrue depuis 2021 grâce à des capacités de production améliorées, plus d'investissements et une meilleure gestion de la chaîne d'approvisionnement. Les investissements accrus dans des installations de fabrication, surtout en Amérique du Nord et en Europe, ont encore amélioré la production, alors que l'Asie continue à renforcer son rôle de fournisseur principal. L'entreprise considère que, bien que les coûts variables des matières premières représentent une difficulté pour la transition complète de l'industrie des mousses aux solutions de remplacement à faible PRP, le paysage global en 2024 présente une disponibilité et une fiabilité de l'approvisionnement bien meilleures par rapport à 2021, une tendance qui devrait perdurer dans les années à venir, selon l'entreprise. L'entreprise a également fourni un retour plus spécifique au sujet de deux régions :

- (a) en Amérique latine, la disponibilité de leur produit (HFO-1233zd(E)) a connu une croissance significative depuis 2022, menée par la demande régionale en solutions de remplacement à faible PRP, avec des pays comme le Brésil et le Mexique dont l'adoption de produits de mousse à base de HFO a augmenté. Les réseaux de distribution se sont étendus, améliorant la disponibilité à travers la région par rapport aux années précédentes. Le producteur a indiqué que, aujourd'hui, il existe des réseaux de chaîne d'approvisionnement robustes et des stocks conséquents de HFO permettant de répondre à la demande ;
- (b) la disponibilité des HFO en Asie a augmenté depuis 2021, avec l'ajout de deux installations d'échelle industrielle. Ces investissements font partie d'une injection de plus de 1 milliard de \$ US dans la recherche et le développement ainsi que dans la capacité de fabrication pour les agents de gonflage de mousse, les frigorigènes, les solvants et les propulseurs à base de HFO. Ses installations en Amérique du Nord et en Asie fournissent annuellement des dizaines de milliers de tonnes métriques d'agents de gonflage de mousse. En 2022, la capacité a encore été accrue par le lancement d'une troisième installation de production en Asie et par le doublement de sa production de HFO-1233zd(E) en Amérique du Nord.

11. En fournissant des informations sur l'existence de programmes pour faciliter l'accès aux solutions de remplacement à faible PRP, l'un des producteurs a mentionné l'existence d'un programme intitulé « utilisateurs précoces » visant à faciliter l'adoption des solutions à faible PRP à des prix concurrentiels.

Informations actualisées reçues des agences d'exécution

12. À la réunion de coordination inter-agences, les agences ont partagé les problèmes auxquels certains pays visés à l'Article 5 font face, qui entraînent des retards dans l'adoption des solutions de remplacement dans le secteur des mousses de PU, comprenant le manque de disponibilité de certaines technologies de remplacement dans plusieurs pays et les coûts élevés. Même dans les cas où la différence de coût entre le HCFC-141b et les technologies de remplacement est faible, un obstacle existe encore pour les petites entreprises lorsqu'elles sont en concurrence avec de grandes entreprises qui ne se sont pas encore reconverties à la technologie de remplacement. En général, la reconversion a été plus facile à gérer pour les grandes entreprises qui sont plus facilement capables d'absorber l'augmentation des coûts d'exécution. Un sous-secteur inquiétant est celui des mousses pulvérisées, qui nécessite des formules non inflammables et peu onéreuses. Des informations plus spécifiques fournies par les agences sur demande, sont résumées ci-dessous.

Disponibilité des technologies à faible PRP

13. L'ONUDI a indiqué que des solutions de remplacement à faible PRP sont disponibles dans le secteur des mousses de PU : les hydrocarbures (HC), les HFO et le formiate de méthyle. Les HC tels que le cyclopentane et le n-pentane sont largement utilisés, surtout dans les applications de mousses rigides et de mousses souples à pellicule externe incorporée. Cependant, elles présentent un risque lié à leur inflammabilité, nécessitant des mesures de sécurité supplémentaires. Les agents de gonflage à base de HFO (HFO-1233zd et HFO-1336mzzZ) deviennent populaires en raison de leur PRP proche de zéro et de leur absence d'inflammabilité, qui les rendent appropriés pour l'isolation et d'autres applications des mousses de PU. Toutefois, dans plusieurs pays, bien que les sociétés de formulation aient pu tester les HFO, ils ne sont toujours pas disponibles sur le marché. Dans le cas de l'Argentine², le Gouvernement a tenu de nombreuses réunions avec les producteurs et les sociétés de formulation afin d'aider à faciliter l'accès aux HFO et, bien que ce ne soit pas terminé, des progrès sont en cours. Malgré certaines améliorations, les délais de livraison pour les solutions de remplacement à faible PRP restent longs (90 à 120 jours), mais les commandes ultérieures pourraient souffrir de délais moins longs.

14. Le PNUD a fourni des informations sur des projets en cours et achevés. Au Brésil, les agents de gonflage disponibles sont le formiate de méthyle, le méthylal, les HFO et les systèmes à base d'eau. En Colombie, le pentane/cyclopentane et les HFO sont disponibles, ainsi que les polyols formulés avec des HFO. Actuellement, la Colombie n'a qu'un fournisseur de HFO pour les mousses de PU et, bien qu'aucun problème de disponibilité n'existe, il reste des difficultés en matière de prix des HFO et d'approvisionnement en catalyseurs et autres additifs nécessaires au développement de formules de polyols à base de HFO. En Inde, les entreprises assistées se sont reconverties au cyclopentane, au formiate de méthyle et, pour un nombre très limité d'entre elles, aux HFO. En Uruguay, 17 entreprises sur les 21 qui ont été assistées n'ont pas achevé leur reconversion en raison d'un manque de disponibilité du système à base de HFO et ont restitué les fonds inutilisés.

15. Au Chili, les grandes entreprises (par exemple, de panneaux en continu) utilisent principalement du cyclopentane, alors que les PME s'appuient sur l'eau, le formiate de méthyle, les HFC et les HFO, qui sont appliqués par des systèmes d'injection ou de pulvérisation. Toutes les technologies utilisées sont importées, et il n'existe aucune difficulté d'approvisionnement avec les polyols complètement formulés contenant des HFO, du formiate de méthyle ou des HFC. Toutefois, la seule société de formulation du pays rencontre des difficultés dans l'acquisition de HFO depuis juin, à cause de retards du fournisseur dans la fourniture d'un devis et l'expédition. Au Panama, une société de formulation approvisionne des systèmes

² Les détails sur le rapport de l'Argentine sont disponibles dans les paragraphes 16 à 28 du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/20.

au PU à base de mélanges de HFC (HFC-365mfc/HFC-227ea), de HFO-1233zd³ et de cyclopentane ; et au Nigeria, les technologies de remplacement à faible PRP en usage incluent du cyclopentane, du méthylal, du formiate de méthyle et des HFO, ceux-ci étant tous importés.

16. La Banque mondiale n'a fourni aucune information actualisée en ce qui concerne les installations de production de HFO-1233zd établies en Chine et en Inde en 2022 dont elle avait fait état précédemment.

Prix des solutions de remplacement choisies dans les petites et moyennes entreprises (PME)

17. Les agences d'exécution ont fourni les prix disponibles en fonction de plusieurs des projets mis en œuvre dans des pays visés à l'Article 5, en indiquant que ces prix variaient en fonction des circonstances propres à chaque pays :

- (a) L'ONUDI a fourni des prix pour les HFO (le HFO-1233zd(E) à 20,00 \$ US/kg et le HFO-1336mzzZ à 30,00 \$ US/kg) ; les HC (cyclopentane : 1,80-3,00 \$ US/kg ; n-pentane : 1,10-2,00 \$ US/kg) et les HFC (HFC-245fa et HFC-365/227 à 6,50-16,00 \$ US/kg) ; et
- (b) le PNUD a fourni les prix disponibles au Brésil pour le formiate de méthyle (3,83 \$ US/kg) et le méthylal (2,30 \$ US/kg) ; en Colombie pour les HFO (17,00 \$ US/kg à 19,00 \$ US/kg (par l'intermédiaire d'un distributeur)) et les polyols formulés avec des HFO (6,50 \$ US/kg à 8,00 \$ US/kg) ; et au Chili pour le polyol complètement formulé à base d'eau (3,30 \$ US/kg hors taxes), et pour les polyols complètement formulés à base de HFO (5,50 \$ US/kg hors taxes). Les importateurs de polyols complètement formulés au Chili ont déclaré que, pour les applications pulvérisées, les formules à base de HFO sont environ 5 % plus chères que les formules à base de HFC et, pour les application injectées, l'augmentation du prix atteint environ 10 %.

Programmes pour faciliter l'adoption des solutions de remplacement à faible PRP et les obstacles pour y accéder

18. L'ONUDI a mentionné dans son rapport le programme pour les utilisateurs précoces proposé par l'un des producteurs de HFO, la Banque mondiale n'avait pas d'informations actualisées à ce sujet, et le PNUD a indiqué qu'aucun programme pour faciliter l'adoption de solutions de remplacement à faible PRP par les producteurs de HFO n'est disponible dans les pays qu'il assiste. Cependant, certains de ces pays ont des initiatives gouvernementales pour faciliter l'adoption des solutions de remplacement à faible PRP :

- (a) en Inde, l'Institut central de l'ingénierie et de la technologie des produits pétrochimiques (CIPET) du Gouvernement de l'Inde, en collaboration avec la cellule Ozone et le Ministère de l'environnement, des forêts et du changement climatique (MoEFCC), a fourni un soutien technique aux entreprises de fabrication de mousses au titre de la phase II du PGEH, qui comprenait des ateliers, des essais, des démonstrations et de l'assistance sur site, de la formation pratique et la validation de produits. Le CIPET a également fourni les installations d'essai pour la certification des formules et des produits de mousse à faible PRP ; et s'est occupé des questions liées aux reconversions technologiques physiques des entreprises. L'assistance technique du CIPET aux entreprises s'est avérée la clé de la mise en œuvre pérenne réussie de l'élimination complète du HCFC-141b dans le secteur de la fabrication des mousses ;
- (b) la Colombie a, pour l'adoption des HC comme agents de gonflage, des incitations fiscales pour l'importation d'équipements de fabrication de mousse, y compris les éléments de

³ Les HFO dans les polyols prémélangés sont également exportés au Costa Rica (paragraphe 23, UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/50).

sécurité ; et

- (c) au Chili, l'Unité de l'ozone introduit, avec le Ministère du logement et du développement urbain, la mousse de PU exempte de HCFC et de HFC comme option pour les subventions de l'état pour l'isolation thermique des logements.

Observations

19. Les informations fournies ci-dessus sont une mise à jour des informations déjà partagées avec les membres dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/58. Selon les producteurs de HFO et les informations reçues par le secrétariat, la capacité de production et la disponibilité des HFO est accrue au niveau mondial, et des efforts continus sont fournis par les producteurs de HFO pour définir les aspects logistiques afin de garantir que les HFO atteignent les plus petits marchés.

20. En ce qui concerne la disponibilité des solutions de remplacement à faible PRP dans les secteurs des mousses de PU dans les pays visés à l'Article 5, les rapports fournis par les agences d'exécution indiquent une disponibilité des HC, du formiate de méthyle, du méthylal, de la technologie à base d'eau et des HFO. Cependant, la disponibilité commerciale des HFO reste limitée dans plusieurs pays.

21. En matière de prix, les données limitées de quelques pays révèlent des variations importantes des prix parmi les solutions de remplacement au sein d'un même pays, ainsi que des différences de prix pour une même solution de remplacement dans différents pays. Alors que certains pays ont communiqué des améliorations dans la disponibilité des HFO, il reste des difficultés en ce qui concerne leur prix.

22. Mis à part le programme pour les utilisateurs précoces proposé par un producteur de HFO pour promouvoir l'adoption de la technologie à des prix concurrentiels, aucun détail supplémentaire à propos d'initiatives similaires n'était disponible. Les informations reçues des agences d'exécution indiquent que les pays n'ont généralement pas connaissance du programme. Cependant, certains gouvernements de pays visés à l'Article 5 ont mis en œuvre des mesures pour soutenir la transition aux solutions de remplacement à faible PRP dans le secteur des mousses de PU. Ces mesures comprennent la fourniture d'une assistance technique par l'intermédiaire d'agences spécialisées, l'offre d'incitations fiscales pour l'importation d'équipements de fabrication de mousse (y compris les composants de sécurité), et l'intégration de la mousse de PU exempte de HCFC et de HFC comme option admissible aux subventions d'état pour l'isolation thermique dans les projets de logement.

23. Conformément à la décision 94/58, le secrétariat mettra à jour le rapport contenu dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/58 pour examen à la 96^e réunion, y compris les informations actualisées fournies par les agences d'exécution sur la disponibilité et les prix des solutions de remplacement dans le secteur des mousses de PU dans les pays visés à l'Article 5.

RECOMMANDATION

24. Le Comité exécutif pourrait envisager :

- (a) de prendre note du document UNEP/OzL.Pro/ExCom/95/85 contenant des informations actualisées sur les technologies de remplacement dans le secteur de la fabrication des mousses de polyuréthane (PU) pour les pays visés à l'Article 5 ;
- (b) d'examiner les informations contenues dans le document mentionné au sous-paragraphe a) tout en discutant de la question des solutions de remplacement dans le secteur des mousses de PU ; et
- (c) de prendre note que le secrétariat mettra à jour le rapport contenu dans le document

UNEP/OzL.Pro/ExCom/94/58 pour examen à la 96^e réunion conformément à la décision 94/58.
