

**Protocole de Montréal
relatif à des substances
qui appauvrissent
la couche d'ozone**

Distr. générale
26 septembre 2022

Français
Original : anglais

**Trente-quatrième Réunion des Parties au
Protocole de Montréal relatif à des substances
qui appauvrissent la couche d'ozone**
Montréal (Canada), 31 octobre–4 novembre 2022
Points 6, 10 a), 12, 14 a) et 15 de l'ordre du jour
provisoire*

**Questions portées à l'attention de la trente-quatrième Réunion
des Parties au Protocole de Montréal, pour examen et
information**

Note du Secrétariat

Additif

I. Introduction

1. Le présent additif à la note du Secrétariat sur les questions portées à l'attention de la trente-quatrième Réunion des Parties au Protocole de Montréal, pour examen et information, contient des informations nouvelles et actualisées qui sont devenues disponibles depuis la parution de cette note. On trouvera dans la section II quelques mises à jour concernant le rapport d'activité provisoire fourni par le Secrétariat de l'ozone à la quarante-quatrième réunion du Groupe de travail à composition non limitée des Parties au Protocole de Montréal sur le recensement des lacunes dans la couverture mondiale de la surveillance atmosphérique des substances réglementées et la présentation des moyens susceptibles d'améliorer la surveillance au titre du point 6 de l'ordre du jour provisoire de la trente-quatrième Réunion des Parties ; les nouvelles informations fournies par le Groupe de l'évaluation technique et économique dans son rapport de 2022 au titre des points 10 a), 12 et 14 a) de l'ordre du jour provisoire ; et un bilan actualisé de l'état des normes de sécurité applicables aux réfrigérants inflammables à faible potentiel de réchauffement global visées au point 15.

2. Les renseignements fournis par le Groupe de l'évaluation technique et économique en rapport avec les points de l'ordre du jour mentionnés précédemment figurent dans les deux volumes ci-après de son rapport de 2022¹ :

a) *Rapport du Groupe de l'évaluation technique et économique, septembre 2022, Volume 4 : Évaluation des demandes de dérogation pour utilisations critiques de bromure de méthyle présentées en 2022 et questions connexes (rapport final) ;*

b) *Rapport du Groupe de l'évaluation technique et économique, septembre 2022, Volume 5 : Rapport du Groupe de l'évaluation technique et économique au titre de la décision XXVIII/2 – Informations sur les solutions de remplacement des HFC.*

* UNEP/OzL.Pro.34/1.

¹ Disponible sur le portail de la réunion à l'adresse suivante : <https://ozone.unep.org/meetings/thirty-fourth-meeting-parties/pre-session-documents>.

II. Aperçu des questions inscrites à l'ordre du jour provisoire du segment préparatoire (31 octobre–2 novembre 2022)

3. Les questions faisant l'objet du présent additif sont exposées ci-dessous dans l'ordre selon lequel les points concernés sont énumérés dans l'ordre du jour provisoire de la réunion.

A. Recensement des lacunes dans la couverture mondiale de la surveillance atmosphérique des substances réglementées et présentation des moyens susceptibles d'améliorer la surveillance (décision XXXIII/4) (point 6 de l'ordre du jour provisoire du segment préparatoire)

4. Comme indiqué dans la note du Secrétariat sur les questions portées à l'attention de la trente-quatrième Réunion des Parties au Protocole de Montréal, pour examen et information (UNEP/OzL.Pro.34/2, paragraphes 40 à 43), en réponse à la demande formulée par les Parties dans la décision XXXIII/4 sur l'amélioration de la surveillance atmosphérique mondiale et régionale des substances réglementées par le Protocole de Montréal, le Secrétariat a présenté un rapport d'activité à la quarante-quatrième réunion du Groupe de travail à composition non limitée. Le rapport comprenait des informations sur la mise en œuvre d'un projet pilote s'intitulant « Quantification régionale des émissions de substances réglementées par le Protocole de Montréal », élaboré par le Secrétariat en 2021 et financé par l'Union européenne. Le projet se fondait sur un livre blanc² élaboré par le Groupe de l'évaluation scientifique en coopération avec des experts de la surveillance atmosphérique et examiné par les Directeurs de recherches sur l'ozone à leur onzième réunion.

5. Le rapport d'activité soulignait l'importance de combler les lacunes dans la couverture mondiale de la surveillance atmosphérique des substances réglementées, afin de mesurer plus précisément les concentrations et les tendances régionales de ces substances dans le monde et de recenser, de quantifier et d'attribuer toute émission inattendue. Étant donné que de nombreuses régions du monde ne bénéficient actuellement de presque aucune couverture en matière d'observations (Europe orientale, Asie occidentale, méridionale et centrale, Amérique du Sud, certaines parties de l'Amérique du Nord, des régions étendues de l'Asie du Sud-Est, de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande et la majeure partie de l'Afrique), l'objectif à long terme est de mettre en place des programmes d'échantillonnage en flacons et de mesure sur site à haute fréquence dans les pays des régions où la couverture en matière d'observations est largement inexistante et où l'on s'attend à des émissions importantes, afin de renforcer le recensement et la quantification au niveau régional des émissions de substances réglementées.

6. Depuis la quarante-quatrième réunion du Groupe de travail à composition non limitée, les progrès suivants ont été réalisés dans le cadre du projet pilote financé par l'Union européenne :

a) La détermination d'emplacements convenables pour les mesures par échantillonnage en flacons et les mesures sur site à haute fréquence a été achevée. Un certain nombre de sites adaptés ont été recensés au moyen de l'analyse d'expériences de simulation de systèmes d'observation, en tenant compte, entre autres, de la répartition de la population, de l'emplacement des industries et activités potentiellement émettrices, des régions à forte activité ou croissance économique, de l'emplacement du site, de l'évaluation des sites d'échantillonnage du point de vue de l'existence d'infrastructures et d'un engagement financier et professionnel à long terme ou de l'accès à un appui logistique adapté.

b) Une institution possédant une expertise de longue date et des antécédents de production et de conservation de données de haute qualité a été choisie pour aider à effectuer l'échantillonnage en flacons et l'analyse des données. Le site où sera mené l'échantillonnage en flacons n'a pas encore été choisi.

7. Des informations à jour sur la mise en œuvre du projet seront incluses dans le rapport du Secrétariat présenté aux Parties à la quarante-cinquième réunion du Groupe de travail à composition non limitée en 2023, comme suite à la décision XXXIII/4.

8. Les Parties souhaiteront peut-être tenir compte de ces informations lors des débats menés au titre de ce point de l'ordre du jour.

² UNEP/OzL/Conv.ResMgr/11/4/Rev.2.

B. Demandes de dérogation pour utilisations critiques de bromure de méthyle pour 2023 et 2024 (point 10 a) de l'ordre du jour provisoire du segment préparatoire)

9. Comme indiqué dans la note du Secrétariat (UNEP/OzL.Pro.34/2, paragraphes 57 à 59), le Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle du Groupe de l'évaluation technique et économique a évalué au total trois demandes de dérogation pour utilisations critiques de bromure de méthyle qui ont été présentées en 2022. Une Partie visée au paragraphe 1 de l'article 5 (Partie visée à l'article 5), l'Afrique du Sud, a présenté une demande de dérogation pour 2023 et deux Parties non visées à l'article 5, l'Australie et le Canada, ont présenté chacune une demande, pour 2024 et 2023, respectivement³.

10. Selon le Comité, les raisons généralement invoquées par les Parties à l'appui de leurs demandes avaient trait aux conditions environnementales et aux restrictions réglementaires qui ne permettaient pas l'utilisation partielle ou intégrale de solutions de remplacement ; aux difficultés posées par la transposition à grande échelle des solutions de remplacement ; et au fait que les solutions de remplacement potentielles étaient jugées onéreuses ou peu efficaces et/ou étaient indisponibles.

11. Conformément à la pratique habituelle, le Comité a évalué ces demandes et formulé des recommandations provisoires, reproduites dans le volume 2 du rapport de 2022 du Groupe de l'évaluation technique et économique⁴, qui ont été examinées par le Groupe de travail à composition non limitée à sa quarante-quatrième réunion, tenue en juillet 2022. Lors de cette réunion, l'Afrique du Sud a accepté la recommandation provisoire du Comité pour 2023, laquelle a donc été présentée comme recommandation finale sans autre examen. En ce qui concerne l'Australie et le Canada, le Comité n'a pas été en mesure d'évaluer leurs demandes dans son rapport provisoire mais y est parvenu sur la base des informations fournies par ces Parties après la réunion. Il en est résulté qu'il n'a pas recommandé la demande de l'Australie pour 2024 et a recommandé une quantité réduite s'agissant de la demande du Canada pour 2023.

12. Le rapport du Comité, qui contient des informations détaillées sur les recommandations finales, est consultable sur le portail de la trente-quatrième Réunion des Parties. Les recommandations finales sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les raisons données par le Comité pour justifier ses recommandations finales sont résumées dans les notes de bas de page du tableau.

Résumé des demandes de dérogation pour utilisations critiques de bromure de méthyle pour 2023 et 2024 présentées en 2022 et des recommandations finales du Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle (en tonnes métriques)

<i>Partie</i>	<i>Demande de dérogation pour 2023</i>	<i>Recommandation finale pour 2023</i>	<i>Demande de dérogation pour 2024</i>	<i>Recommandation finale pour 2024</i>
Parties non visées à l'article 5 et secteurs concernés				
1. Australie				
Stolons de fraisiers			14,49	[0] ^a
2. Canada				
Stolons de fraisiers	5,017	[3,857] ^b		
Total partiel	5,017	[3,857]	14,49	[0]
Parties visées à l'article 5 et secteurs concernés				
3. Afrique du Sud				
Structures	20,000	[19,000] ^c		
Total partiel	20,000	[19,000]		
Total	25,017	[22,857]	14,49	[0]

^a La quantité demandée n'a pas été recommandée. Selon le Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle, la Partie a indiqué que l'iodure de méthyle serait homologué en 2022 et qu'il est prévu d'envisager l'homologation d'un mélange de ce fumigant avec de la chloropicrine, qui permettrait d'atteindre les niveaux

³ Une autre Partie visée à l'article 5 qui avait présenté des demandes de dérogation pour utilisations critiques au cours des dernières années, l'Argentine, a indiqué qu'elle n'en présenterait pas en 2022.

⁴ *Rapport du Groupe de l'évaluation technique et économique, mai 2022, volume 2 : évaluation des demandes de dérogation pour utilisations critiques de bromure de méthyle présentées en 2022 et questions connexes (rapport provisoire)*. Disponible à l'adresse <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-CUN-interim-report-may-2022.pdf>.

d'efficacité antiparasitaire requis, en 2023. Cela signifie que les utilisateurs disposeront de ces deux possibilités en 2024. Si ces échéances ne peuvent pas être respectées, il sera encore temps de soumettre une nouvelle demande en 2023 pour couvrir les utilisations prévues en 2024.

^b La quantité demandée a été réduite de 23,1 %, en raison de l'existence de solutions de remplacement (par exemple, la culture hors sol) pour la production de pointes de stolons, une des principales filières auxquelles la dérogation est destinée. Le Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle a envisagé un calendrier de deux ans pour l'adoption complète de cette technique. Selon la stratégie de gestion nationale actualisée soumise par la Partie, l'utilisation de la chloropicrine est à nouveau envisagée pour la production en extérieur et un permis a été délivré aux autorités locales de l'Île-du-Prince-Édouard (Canada) pour tester cette solution de remplacement sur une petite surface (2 hectares). Le Comité note qu'aucun calendrier n'a été fourni concernant une éventuelle réduction de l'utilisation de bromure de méthyle pour la production en extérieur.

^c La quantité totale demandée est destinée à la fumigation de locaux résidentiels et industriels pour lutter contre les insectes xylophages. La quantité recommandée pour la fumigation des logements en vente représente une réduction de 5 % par rapport à la quantité demandée pour 2023, car le Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle estime qu'il existe des solutions de remplacement adaptées pour une fraction de la demande représentant 1 tonne, laquelle ne fait donc pas partie de la recommandation finale.

13. En plus d'énoncer les recommandations finales concernant les demandes de dérogations pour utilisations critiques, le rapport du Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle rappelle l'obligation de communiquer des données au titre des décisions pertinentes, retrace l'évolution des demandes de dérogations pour utilisations critiques et des dérogations accordées à l'ensemble des Parties ayant présenté des demandes à ce jour et fournit des informations sur les cadres comptables communiqués pour les utilisations critiques et les stocks de bromure de méthyle et sur la présentation de stratégies nationales de gestion pour l'élimination progressive des utilisations critiques de bromure de méthyle.

14. D'après les informations tirées des cadres comptables communiqués en 2022 par les Parties demandeuses, à la fin de 2021, l'Australie et le Canada ne disposaient d'aucun stock, tandis que ceux de l'Afrique du Sud s'élevaient à 6,1 tonnes métriques.

15. Le Comité rappelle dans son rapport que les informations figurant dans les cadres comptables ne reflètent pas avec exactitude le volume total des stocks de bromure de méthyle détenus dans le monde aux fins d'utilisations réglementées dans les Parties visées à l'article 5, certaines Parties ne disposant d'aucun mécanisme officiel pour comptabiliser avec précision ces stocks, ni les stocks utilisés pour la quarantaine et les traitements préalables à l'expédition ; de plus, les Parties ne sont pas tenues au titre du Protocole de Montréal de déclarer les stocks antérieurs à l'année 2015. Selon le Comité, ces stocks pourraient être considérables (environ 1 200 tonnes métriques).

16. Les récentes décisions⁵ ont réitéré l'obligation pour les Parties visées à l'article 5 qui présentent des demandes de dérogation pour utilisations critiques de soumettre leur stratégie nationale de gestion de l'élimination progressive des utilisations critiques de bromure de méthyle conformément au paragraphe 3 de la décision Ex.I/4. Le Comité a signalé que, dans le cadre de la présente série de demandes de dérogation, l'Afrique du Sud n'avait pas transmis de plan de gestion détaillé, mais notait toutefois les progrès réalisés par cette Partie dans la réduction des quantités demandées et son intention d'abandonner progressivement l'utilisation du bromure de méthyle d'ici 2024.

17. Le rapport final du Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle est également disponible sur le forum en ligne, afin de permettre aux Parties de formuler leurs observations et questions à son sujet avant la trente-quatrième Réunion des Parties. Le Comité prendra en considération les questions soulevées et les observations faites sur la plateforme dans l'exposé qu'il présentera lors de la réunion⁶.

18. Les Parties souhaiteront peut-être examiner le rapport final et les recommandations définitives du Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle et adopter des décisions concernant les dérogations pour utilisations critiques, selon qu'il conviendra.

⁵ Décisions XXXI/4, XXXII/3 et XXXIII/6.

⁶ Tout projet de décision soumis par les Parties sur cette question sera également publié sur le forum en ligne, afin que les Parties puissent l'examiner et formuler des observations à son sujet, selon qu'il conviendra.

C. Examen des candidatures d'experts présentées par les Parties au Groupe de l'évaluation technique et économique (point 12 de l'ordre du jour provisoire du segment préparatoire)

19. Des informations sur la composition du Groupe de l'évaluation technique et économique et de ses comités des choix techniques, y compris un aperçu de la procédure de nomination, figurent dans la note du Secrétariat (UNEP/OzL.Pro.34/2, paragraphes 72 à 79 et annexe IX). Conformément à la décision XXXI/8, les Parties souhaitant nommer des experts pour siéger au Groupe sont invitées à se conformer au mandat du Groupe, à consulter les coprésident(e)s du Groupe et à se référer au tableau des compétences requises avant de présenter des candidatures.

20. Le tableau des compétences requises est habituellement inclus dans le rapport d'activité annuel du Groupe. Toutefois, en raison des ajustements qu'il est proposé d'apporter à la structure du Groupe, le tableau pour 2023 n'a pas été inclus dans le rapport d'activité de 2022. Au lieu de cela, il a été soumis par le Groupe au Secrétariat le 5 octobre 2022 et a été immédiatement publié sur le site Web du Secrétariat et sur le portail de la réunion. Le tableau des compétences requises, valide au mois de septembre 2022, est reproduit dans l'annexe I du présent additif.

21. Le Groupe note que le tableau des compétences requises se fonde sur la structure actuelle du Groupe de l'évaluation technique et économique et de ses comités des choix techniques. Toute modification structurelle des comités dont la trente-quatrième Réunion des Parties pourrait convenir rendra nécessaire un réexamen des compétences requises au sein de ces comités, en vue des nominations par leurs coprésident(e)s, en consultation avec le Groupe.

22. Le Groupe rappelle également que l'une des considérations prioritaires dans l'établissement du tableau est de veiller à fournir des compétences techniques pertinentes et suffisantes. Du fait qu'il faut maintenir une taille et un équilibre raisonnables, éviter la duplication des compétences et veiller à combler des lacunes spécifiques en matière de compétences, les candidatures présentées par les Parties peuvent parfois être refusées ou leur examen peut être reporté par les coprésident(e)s des comités concernés en consultation avec les coprésident(e)s du Groupe. Bien que les coprésident(e)s de ces comités prennent en compte l'équilibre dans la représentation des Parties visées et des Parties non visées à l'article 5, des femmes et des hommes, et des différentes régions géographiques, une compétence technique pertinente peut l'emporter sur ces considérations.

23. Il est rappelé aux Parties qu'elles doivent utiliser le formulaire de présentation des candidatures⁷ et se conformer aux directives connexes du Groupe pour soumettre leurs candidatures au Secrétariat. Le Secrétariat publiera ensuite les formulaires soumis sur le portail de la trente-quatrième Réunion des Parties, afin de faciliter l'examen et la consultation des candidatures proposées par les Parties, comme demandé au paragraphe 4 de la décision XXXI/8.

D. Étude périodique des solutions de remplacement des hydrofluorocarbones (décision XXVIII/2, paragraphe 4) (point 14 a) de l'ordre du jour provisoire du segment préparatoire)

24. Comme suite au paragraphe 4 de la décision XXVIII/2 et comme indiqué dans la note du Secrétariat (UNEP/OzL.Pro.34/2, paragraphes 82 à 87), le Groupe de l'évaluation technique et économique a créé un groupe de travail chargé d'élaborer un rapport contenant des informations sur les solutions de remplacement des hydrofluorocarbones (HFC), en utilisant les critères énoncés au paragraphe 1 a) de la décision XXVI/9⁸. Le groupe de travail, composé d'experts issus de tous les comités des choix techniques du Groupe, a établi son rapport en s'appuyant sur les informations tirées des rapports d'évaluation quadriennaux de 2022 des comités des choix techniques, qui sont en cours d'élaboration.

25. Le rapport du groupe de travail est présenté dans le volume 5 du rapport de 2022 du Groupe et est disponible sur le portail de la réunion⁹. Un résumé analytique de ce rapport figure dans l'annexe II du présent additif, tel que reçu du Groupe et sans que sa version originale ait été revue par les services

⁷ Disponible à l'adresse suivante : <https://ozone.unep.org/science/assessment/teap>.

⁸ Les critères énoncent que les solutions de remplacement des HFC doivent être disponibles sur le marché, éprouvées sur le plan technique, écologiquement rationnelles, viables sur le plan économique et d'un bon rapport coût-efficacité, utilisables sans danger et faciles à entretenir et à maintenir en état.

⁹ <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-Decision-XXVIII-2-HFC-%20Alternatives-report-sept2022.pdf>.

d'édition du Secrétariat. Le rapport est également consultable sur le forum en ligne, afin de permettre aux Parties de soumettre des observations et des questions à son sujet avant la réunion.

26. Les informations sur les solutions de remplacement des HFC sont élaborées par les quatre comités des choix techniques pertinents du Groupe, à savoir le Comité des choix techniques pour les mousses souples et rigides, le Comité des choix techniques pour les halons, le Comité des choix techniques pour les produits chimiques et médicaux et le Comité des choix techniques pour la réfrigération, la climatisation et les pompes à chaleur. Chaque comité des choix techniques présente son interprétation des critères définis dans la décision XXVI/9 qui intéressent le secteur qu'il étudie et ventile les informations demandées selon les différents domaines d'application relevant de sa compétence.

27. Le Groupe indique que ces informations pourront être mises à jour dans les rapports d'évaluation des comités des choix techniques qui seront achevés d'ici la fin de 2022. En outre, le Groupe suggère à nouveau d'aligner le calendrier d'élaboration des rapports concernant les solutions de remplacement des HFC, tel que défini dans la décision XXVIII/2 (dans laquelle sont demandés un examen en 2022 et tous les cinq ans par la suite), sur le calendrier des rapports d'évaluation quadriennaux du Groupe. Un tel alignement tiendrait compte de la charge de travail du Groupe et éviterait les travaux redondants, permettant au Groupe de donner suite à d'autres décisions des Parties au cours des mêmes périodes.

28. Les Parties souhaiteront peut-être examiner le rapport du Groupe et faire des recommandations sur la voie à suivre, selon qu'il conviendra.

E. Normes de sécurité (décision XXIX/11) (point 15 l'ordre du jour provisoire du segment préparatoire)

29. Comme mentionné dans la note du Secrétariat (UNEP/OzL.Pro.34/2, paragraphes 93 à 95) donnant suite à la décision XXIX/11 sur les normes de sécurité, le Secrétariat a fourni en 2018 un tableau récapitulatif des normes applicables aux réfrigérants à faible potentiel de réchauffement global, qui en 2019 a été transformé en outil interactif en ligne, accessible sur le site Web du Secrétariat à l'adresse suivante : <https://ozone.unep.org/system-safety-standards>. Comme demandé au paragraphe 4 de la décision, le Secrétariat, en consultation avec des experts sur ces normes de sécurité, a régulièrement mis à jour l'outil en ligne, afin de faire en sorte que les Parties aient accès à des informations actualisées jusqu'à leur trente-quatrième Réunion, au cours de laquelle il est prévu qu'elles se penchent sur la question de renouveler ou non cette demande au Secrétariat.

30. Si les informations incluses dans l'outil en ligne se limitaient initialement aux normes de sécurité internationales et régionales concernant l'utilisation de réfrigérants à faible potentiel de réchauffement global, leur portée a par la suite été élargie pour inclure les normes nationales de sécurité communiquées volontairement en 2017 par 21 Parties¹⁰ en réponse à la décision XXVIII/4 concernant la tenue de consultations périodiques sur les normes de sécurité¹¹.

31. La structure du tableau récapitulatif des normes de sécurité, émulée dans l'outil en ligne sur les systèmes de normes de sécurité, a été décrite dans des documents antérieurs¹². Il comprend des informations concises sur la portée et le contenu des normes, les organismes de normalisation qui en sont chargés et l'état d'avancement de l'examen de ces normes, comme demandé dans la décision XXIX/11. Pour faciliter la consultation des informations, une brève description de l'outil, de la justification de l'inclusion des normes retenues et du contenu actuel de l'outil figurent dans l'annexe III du présent additif.

32. Les Parties souhaiteront peut-être examiner cette question et faire des recommandations sur la voie à suivre, selon qu'il conviendra.

¹⁰ Andorre, Arménie, Barbade, Brésil, Burkina Faso, Cabo Verde, États-Unis d'Amérique, Iran (République islamique d'), Iraq, Italie, Jamaïque, Japon, Malaisie, Maldives, Monténégro, Nigéria, Panama, Serbie, Singapour, Union européenne et Zimbabwe.

¹¹ Les extraits des réponses de 20 Parties, qui en reproduisent les éléments de fond, ont été compilés tels que reçus par le Secrétariat dans le document UNEP/OzL.Pro.WG.1/39/INF/4. La réponse du Monténégro, reçue à un stade ultérieur, n'a pas été incluse dans cette compilation mais a été communiquée au Groupe de l'évaluation technique et économique dès sa réception, pour examen.

¹² Voir les documents UNEP/OzL.Pro.WG.1/41/INF/3/Rev.1 et UNEP/OzL.Pro.30/INF/3.

Annexe I*

Tableau des compétences requises par le Groupe de l'évaluation technique et économique au mois de septembre 2022

Organe	Compétences requises	A5/non-A5
Comité des choix techniques pour les mousses	<ul style="list-style-type: none"> • Production de polystyrène extrudé en Inde et en Chine. • Experts techniques des fournisseurs de mélanges pour mousses de polyuréthane <ul style="list-style-type: none"> ○ En particulier d'Afrique australe, et ○ En particulier des petites et moyennes entreprises. • Spécialistes de la chimie des mousses du monde entier et experts en efficacité énergétique du secteur du bâtiment. 	A5 ou non-A5
Comité des choix techniques pour les halons	<ul style="list-style-type: none"> • Applications en lien avec la protection contre les incendies dans le secteur de l'aviation civile, en particulier les activités de maintenance, de réparation et de révision. • Applications en lien avec la protection contre les incendies dans le secteur l'aviation civile générale des Parties visées à l'article 5, en particulier en Asie du Sud-Est. • Connaissances sur l'utilisation des halons, les HCFC et les agents HFC à potentiel de réchauffement global (PRG) élevé, leurs solutions de remplacement et leur pénétration du marché dans les Parties visées à l'article 5 d'Amérique centrale, d'Amérique du Sud, d'Asie du Sud-est (y compris la Chine) et d'Afrique (en particulier l'Afrique centrale et australe). • Banques et approvisionnements de halons, de HCFC et de leurs solutions de remplacement dans les Parties visées à l'article 5, en particulier en Afrique et en Amérique du Sud. • Recyclage des halons, des HCFC, des HFC à PRG élevé et de leurs solutions de remplacement dans les Parties visées à l'article 5. 	A5/non-A5 A5 A5 A5 A5
Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle	<ul style="list-style-type: none"> • Pépinières, en particulier les problèmes touchant la filière des stolons de fraisiers au niveau mondial. • Utilisations de bromure de méthyle pour la quarantaine et les traitements préalables à l'expédition et leurs solutions de remplacement, en particulier en Asie du Sud-Est. • Solutions de remplacement pour les utilisations du bromure de méthyle dans le domaine de la quarantaine et des traitements préalables à l'expédition en Europe. 	A5 ou non-A5 A5 Non-A5
Comité des choix techniques pour les produits chimiques et médicaux	<ul style="list-style-type: none"> • Aérosols, y compris la mise au point de nouveaux agents propulseurs et de nouveaux produits et composants d'aérosols. • Techniques de destruction, y compris les techniques existantes et leurs applications, et gestion de la fin de vie des substances réglementées et de leurs produits. • Fabrication de semi-conducteurs et de composants électroniques. • Inhalateurs-doseurs. 	A5 et/ou non-A5 A5 et/ou non-A5 A5 et/ou non-A5 A5 et/ou non-A5

* La version originale anglaise de la présente annexe n'a pas été revue par les services d'édition.

Organe	Compétences requises	A5/non-A5
Comité des choix techniques pour la réfrigération	<ul style="list-style-type: none"> • Spécialiste des questions relatives aux technologies de la chaîne du froid, à la gestion des approvisionnements et à la logistique pour les denrées alimentaires et autres denrées périssables, y compris les produits agricoles et halieutiques, et les médicaments tels que les vaccins, la priorité étant donnée à la durabilité. • Spécialiste du transport frigorifique et des difficultés connexes dues aux conditions météorologiques, à l'état des routes, à l'entretien, aux fuites, à la nature des marchandises transportées, etc. • Spécialiste des systèmes de refroidissement appliqués aux bâtiments, c'est-à-dire des systèmes de climatisation qui nécessitent des services d'ingénierie pour être appliqués aux locaux à usage commercial. • Spécialiste de la climatisation mobile et des pompes à chaleur pour véhicules utilitaires légers et lourds et véhicules de transport en commun, ainsi que de la future transition vers les véhicules électriques. • Spécialiste de la réfrigération industrielle avec une expérience au niveau des systèmes et une bonne compréhension des difficultés technologiques. • Spécialiste de la modélisation sur l'ensemble de l'économie de l'incidence des différentes stratégies de transition vers de nouveaux réfrigérants. • Spécialiste de l'évaluation économique du secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur, ainsi que des transitions technologiques. • Spécialiste des politiques, réglementations et outils se rapportant à l'efficacité énergétique, ainsi que des avantages environnementaux qui en découlent, dans le cadre de la transition du secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur. • Spécialiste des questions d'analyse énergétique de la charge et d'intégration des systèmes de réfrigération, de climatisation et de pompage de chaleur, notamment en ce qui concerne les bâtiments. • Spécialiste des statistiques concernant le secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur, de la chaîne d'approvisionnement mondiale et de l'analyse des tendances du marché. 	<p>A5 ou non-A5</p> <p>A5 ou non-A5</p> <p>A5 (Asie)</p> <p>A5 (Chine) ou non-A5 (Japon)</p> <p>A5 ou non-A5</p> <p>A5 ou non-A5</p> <p>A5 ou non-A5</p> <p>A5 ou non-A5</p> <p>A5 ou non-A5</p> <p>A5 ou non-A5</p>
Expert(e)s de haut niveau	<ul style="list-style-type: none"> • Spécialistes possédant une grande expérience des travaux de l'équipe spéciale sur la reconstitution du Groupe de l'évaluation technique et économique, ainsi qu'une connaissance approfondie des opérations du Fonds multilatéral, de l'évaluation technique et économique des transitions sectorielles et des besoins financiers connexes des Parties visées à l'article 5 auprès du Fonds multilatéral. • Spécialiste de l'analyse et de l'évaluation (y compris la modélisation) de facteurs, notamment l'efficacité énergétique et l'économie régionale, afin d'établir des prévisions concernant la pénétration du marché et l'élimination future potentielle des HCFC et des HFC et des solutions de remplacement. 	<p>A5 ou non-A5</p> <p>A5 ou non-A5</p>

Annexe II*

Rapport de 2022 du Groupe de l'évaluation technique et économique, volume 5

Rapport du Groupe de l'évaluation technique et économique au titre de la décision XXVIII/2 – Informations sur les solutions de remplacement des HFC

Résumé analytique

Aperçu

Au paragraphe 4 de la décision XXVIII/2 (Décision relative à l'amendement sur la réduction progressive des hydrofluorocarbones), le Groupe de l'évaluation technologique et économique (GETE) a été prié de procéder à des études périodiques des solutions de remplacement des hydrofluorocarbones (HFC) au regard des critères énoncés au paragraphe 1 a) de la décision XXVI/9, en 2022 et ensuite tous les cinq ans, et de fournir des évaluations techniques et économiques des solutions de remplacement les plus récentes qui sont disponibles ainsi que des solutions émergentes.

Pour donner suite au paragraphe 4 de la décision XXVIII/2, le GETE a estimé que l'étude des solutions de remplacement des HFC qu'il lui était demandé de mener pour la première fois en 2022 coïncidait avec l'élaboration de son rapport d'évaluation quadriennal de 2022 se fondant sur les rapports d'évaluation établis par ses comités des choix techniques. Dans la décision XXXI/2 (Domaines d'intérêt potentiels pour les rapports quadriennaux du Groupe de l'évaluation scientifique, du Groupe de l'évaluation des effets sur l'environnement et du Groupe de l'évaluation technique et économique pour 2022), le GETE a été prié d'examiner et d'évaluer les progrès techniques accomplis dans la mise au point de produits de remplacement des HFC. Les informations relatives aux solutions de remplacement des HFC contenues dans le présent rapport se fondent sur la compréhension actuelle et les informations dont disposaient les comités des choix techniques intéressés (le Comité des choix techniques pour les mousses souples et rigides, le Comité des choix techniques pour les halons, le Comité des choix techniques pour les produits chimiques et médicaux et le Comité des choix techniques pour la réfrigération, la climatisation et les pompes à chaleur) au moment de son élaboration. Élaborées en prévision de la trente-quatrième Réunion des Parties, elles pourront être mises à jour dans les évaluations de 2022 des comités des choix techniques, qui seront mises au point d'ici la fin de 2022, dans le cadre du rapport d'évaluation quadriennal du GETE.

Mousses

Des solutions de remplacement des HFC sont déjà utilisées aujourd'hui, la plupart offrant les avantages techniques requis pour le produit final. Certaines caractéristiques sont propres à chaque agent gonflant, notamment la disponibilité commerciale, le respect de l'environnement ou la viabilité économique et la rentabilité, ainsi que la sécurité d'utilisation dans les zones à forte densité urbaine (en tenant compte des questions d'inflammabilité et de toxicité, y compris l'évaluation des risques). Cependant, leur performance technique dépend de leur utilisation finale. Le danger qu'ils peuvent présenter dans certaines situations avec des types de mousse spécifiques soulève des préoccupations.

Dans les applications de mousses souples et rigides, pour qu'une solution de remplacement soit considérée comme disponible, elle doit avoir satisfait aux six critères de la décision XXVI/9, c'est-à-dire qu'elle doit être disponible sur le marché, éprouvée sur le plan technique, écologiquement rationnelle, viable sur le plan économique et d'un bon rapport coût-efficacité, utilisable sans danger et facile à entretenir et à maintenir en état, selon l'évaluation des exigences par le Comité des choix techniques pour les mousses souples et rigides. Il convient de noter que les mousses ne font généralement pas l'objet d'un entretien et la catégorie « facile à entretenir » a été estimée comme n'étant généralement pas pertinente dans leur cas.

* La version originale anglaise de la présente annexe n'a pas été revue par les services d'édition.

Les fabricants d'un certain nombre de types de mousse ont abandonné les chlorofluorocarbones (CFC) et les hydrochlorofluorocarbones (HCFC) qui appauvrissent la couche d'ozone. Cependant, il est possible que certains fabricants choisissent d'incorporer des fluorocarbones (FC) dans les mousses pour répondre aux exigences de performance (par exemple, l'efficacité énergétique ou les exigences structurelles). La plupart des fabricants de mousses souples n'utilisent plus de FC et il est peu probable qu'ils soient touchés par la transition vers d'autres solutions que les HFC.

La transition vers d'autres solutions que les CFC a depuis longtemps conduit à une fragmentation importante du marché des agents gonflants, car aucun produit de substitution ne présente les mêmes propriétés techniques et n'est aussi peu onéreux que les CFC. Chaque sous-segment du marché recourt à un agent gonflant différent en vue d'une performance optimale et des variations régionales et nationales sont observées.

La nature hétérogène du marché des agents gonflants s'est accrue à chaque transition. Il est peu probable qu'un agent gonflant unique se révèle un jour optimal pour l'ensemble des sous-segments. Les divisions sont plus nombreuses que jamais. Par exemple, la grande majorité des mousses utilisées dans les appareils ont recours à des agents gonflants composés d'hydrocarbures (HC), mais certaines entreprises utilisent des HFC, des hydrofluorooléfines (HFO) ou des hydrochlorofluorooléfines (HCFO)¹ pour atteindre les niveaux d'efficacité énergétique prescrits. Quelques entreprises envisagent également d'utiliser des mélanges de HFO ou HCFO avec des HC ou du formiate de méthyle, afin d'optimiser les caractéristiques de performance par le biais du coût. Enfin, la teneur en eau² des mélanges d'agents gonflants a augmenté dans de nombreux cas pour réduire les coûts et améliorer les performances et est associée à la présence d'au moins un HFO ou HCFO.

L'abandon, dans certaines régions et certains segments de marché (par exemple, les mousses pulvérisées et le polystyrène extrudé), des agents gonflants qui appauvrissent la couche d'ozone risque de prendre du retard pour des raisons de coûts, en particulier lorsque les règlements locaux prescrivent des performances thermiques élevées³. Cependant, le prix des agents gonflants composés de HFC a augmenté de manière substantielle durant la pandémie et est à présent comparable au prix des agents gonflants composés de HFO ou HCFO avant la pandémie dans certaines Parties visées à l'article 5. Dans les régions où des HFC sont utilisés, le coût des HFO et HCFO est plus élevé mais plus comparable que lors du remplacement des HCFC.

Petites et moyennes entreprises

Il convient de noter que les petites et moyennes entreprises et les fabricants de mousse pulvérisées peuvent encore être confrontés à des difficultés liées à l'adoption des HFO et HCFO, en raison de leur coût d'exploitation, et des HC, en raison de dépenses d'investissement potentiellement prohibitives ou d'exigences de sécurité peu adaptées à une application sur le terrain. Il s'agit là d'une difficulté non résolue pour les petites entreprises et les applications sur le terrain dans toutes les Parties.

Les informations fournies dans le présent rapport se fondent sur les éléments rassemblés à ce jour pour le rapport d'évaluation de 2022 du Comité des choix techniques pour les mousses souples et rigides et pourront faire l'objet de nouvelles mises à jour dans le cadre de ce rapport, qui sera achevé d'ici la fin de 2022.

Protection contre les incendies

Depuis plus de 40 ans, le secteur de la protection contre les incendies s'efforce de mettre au point des solutions de remplacement des halons, des HCFC et à présent des HFC, au fur et à mesure de l'évolution des préoccupations environnementales. Dans un premier temps, des recherches approfondies ont été menées pour recenser des solutions de remplacement des halons, tout en améliorant la maintenance, l'entretien et le stockage des halons, en renforçant la sensibilisation et la formation des utilisateurs et en remplaçant les systèmes utilisant des halons lorsque cela était possible,

¹ Les HFC ou HFO et les HCFO sont respectivement des HFC et des HCFC chimiquement insaturés.

² L'eau réagit avec d'autres produits chimiques, ce qui libère du dioxyde de carbone agissant comme agent gonflant. Lorsqu'il mentionne l'eau, le Comité des choix techniques pour les mousses souples et rigides se réfère à cette réaction et au dioxyde de carbone libéré. Il s'agit ainsi de différencier ce dernier du dioxyde de carbone transcritique, qui est un agent gonflant physique à très haute pression encore très étudié mais rarement commercialisé.

³ Si le coût des HCFC ne représente que 20 à 30 % de celui des HFC à PRG élevé, il augmente à mesure qu'ils sont éliminés progressivement dans le monde. Le faible coût de certains HFC à PRG élevé, en particulier le HFC-365mfc, qui est interdit dans certaines Parties non visées à l'article 5, entraîne une augmentation de leur part de marché, ce qui ralentit la transition vers des agents gonflants à faible PRG.

ainsi qu'en améliorant considérablement la gestion des risques. L'évolution des solutions de remplacement a suivi un processus comprenant une phase de sélection de produits chimiques présentant les caractéristiques les plus proches du produit à remplacer, suivie d'une phase de recherche et de développement, y compris les essais, la certification, les analyses de toxicité et de sécurité, l'élaboration de normes et la commercialisation. Au cours de ce processus, plusieurs HFC ont été mis au point jusqu'à leur commercialisation (il convient de noter que tant l'agent que le matériel doivent passer tous les tests et obtenir toutes les certifications). Après la commercialisation des HFC, la mise au point d'autres solutions de remplacement s'est poursuivie et d'autres produits chimiques ont été élaborés, notamment le FK-5-1-12, le 2-BTP, le CF3I et certaines combinaisons avec des gaz inertes, un brouillard d'eau ou des particules solides. Cette évolution a été plutôt linéaire, ce qui est logique, dans la mesure où les candidats les plus probables sont les plus commercialement viables, en raison du coût élevé des activités de recherche et développement.

S'agissant des applications dans le domaine de la protection contre les incendies, des informations quant à la disponibilité de solutions de remplacement des HFC sont fournies pour les secteurs d'utilisation suivants : aviation civile ; véhicules terrestres militaires, applications navales et aéronautiques ; pétrole et gaz ; protection générale contre les incendies industriels ; et marine marchande. Pour qu'une solution de remplacement soit considérée comme disponible, elle doit avoir satisfait aux six critères de la décision XXVI/9, c'est-à-dire qu'elle doit être disponible sur le marché, éprouvée sur le plan technique, écologiquement rationnelle, viable sur le plan économique et d'un bon rapport coût-efficacité, utilisable sans danger et facile à entretenir et à maintenir en état, selon l'interprétation de ces critères par le Comité des choix techniques pour les halons. Le Comité note que certaines solutions de remplacement sont en fait destinées à se substituer aux halons plutôt qu'aux HFC. Par ailleurs, dans certains secteurs ou pour certaines applications, les HFC ne sont pas utilisés et il n'existe pas de solution de remplacement des halons, par exemple dans les soutes des avions. Dans de tels cas, il semble approprié de déclarer qu'actuellement, les solutions de remplacement des HFC ne sont pas applicables (s.o.). Les informations fournies dans le présent rapport se fondent sur les éléments rassemblés à ce jour pour le rapport d'évaluation de 2022 du Comité des choix techniques pour les halons et pourront faire l'objet de nouvelles mises à jour dans le cadre de ce rapport, qui sera achevé d'ici la fin de 2022.

Utilisations chimiques et médicales

S'agissant des utilisations médicales et chimiques, des informations sur les solutions de remplacement des HFC sont fournies pour les applications suivantes : aérosols (grand public, techniques et médicaux), inhalateurs-doseurs, solvants, fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques et production de magnésium. Les informations sur l'état des solutions de remplacement des HFC pour ces utilisations sont résumées dans des tableaux pour chaque critère pertinent énoncé au paragraphe 1 a) de la décision XXVI/9. Les informations fournies dans le présent rapport se fondent sur les éléments rassemblés à ce jour pour le rapport d'évaluation de 2022 du Comité des choix techniques pour les produits chimiques et médicaux et pourront faire l'objet de nouvelles mises à jour dans le cadre de ce rapport, qui sera achevé d'ici la fin de 2022.

Les aérosols incorporent des agents propulseurs et des solvants aux propriétés et caractéristiques techniques adaptées dans des formulations conçues pour fournir un produit convenant à l'usage auquel il est destiné. Parmi les agents propulseurs, on compte des gaz comprimés (azote, protoxyde d'azote, dioxyde de carbone) ou liquéfiés, lesquels sont à l'état liquide à l'intérieur du récipient pressurisé. Parmi les gaz propulseurs liquéfiés, on trouve des HCFC (par exemple, le HCFC-22), des HFC (par exemple, le HFC-134a et le HFC-152a), des HFO, [par exemple, le HFO-1234ze(E)], des HC et du diméthyléther. Certains produits aérosols contiennent des solvants, y compris des HCFC, des HFC, des hydrofluoroéthers (HFE), des solvants aliphatiques et aromatiques, des solvants chlorés, des esters, des éthers, des alcools, des cétones et des HCFO [par exemple, le HCFO-1233zd(E)]. Les HCFC, y compris le HCFC-141b, sont encore utilisés actuellement et sont en voie d'être remplacés par des HFC, des HFE et des HCFO. La production d'aérosols s'est développée différemment dans chaque pays en raison des réglementations en matière d'inflammabilité et de sécurité au travail, du contrôle des composés organiques volatils et de la possibilité de se procurer des HCFC, des HFC ou des solutions de remplacement de ces derniers auprès des fournisseurs. La disponibilité et le nombre des différents produits aérosols varient selon les Parties et les régions et sont étroitement liés au développement du secteur local des aérosols. Par conséquent, les solutions de remplacement ne sont pas nécessairement interchangeables, en raison de différences régionales ou locales. Le type de produit aérosol peut également déterminer l'agent propulseur utilisé, en raison des exigences de performance liées à l'utilisation finale ou de la valeur marchande plus élevée du produit, qui permet par exemple d'utiliser un agent propulseur plus coûteux.

Les types d'inhalateurs les plus courants pour l'administration de médicaments respiratoires sont l'inhalateur-doseur et l'inhalateur de poudre sèche. Parmi les autres méthodes d'administration de médicaments par voie respiratoire, on compte les inhalateurs de brumisateur et les nébuliseurs. Les inhalateurs de poudre sèche et les inhalateurs de brumisateur ne contiennent pas d'agent propulseur. Le choix de la méthode de traitement la plus adaptée est une décision complexe prise par le prestataire de soins de santé et le patient. Il n'est pas rare que les patients se voient prescrire un mélange de médicaments administrés au moyen de divers appareils. Il existe des inhalateurs-doseurs contenant des HFC qui couvrent toutes les principales classes de médicaments utilisés dans le traitement de l'asthme et de la bronchopneumopathie chronique obstructive. De nouveaux agents propulseurs de remplacement du même type pour les inhalateurs-doseurs existent à des stades précoces de développement ou de commercialisation, dont l'isobutane, le HFC-152a et le HFO-1234ze(E).

En ce qui concerne les solvants, de nombreux produits et technologies mis au point pour remplacer des substances appauvrissant la couche d'ozone sont également envisageables comme solutions de remplacement des HFC. Il s'agit notamment de technologies de rupture, telles que le nettoyage aqueux et semi-aqueux, les hydrocarbonés et les solvants oxygénés, mais aussi de solvants classiques, tels que les solvants chlorés et fluorés, dont des HFC à PRG élevé ne figurant pas à l'Annexe F et les HFO, HCFO et HFE à faible PRG, à différents niveaux d'acceptation. Des solutions de remplacement des HFC figurant à l'Annexe F sont utilisées pour le nettoyage et l'élimination du flux de soudure ainsi que le nettoyage de précision des composants électroniques dans divers secteurs, y compris les industries automobile et aérospatiale et les secteurs des dispositifs médicaux et des composants optiques, dans lesquels des niveaux élevés de propreté sont exigés.

Les semi-conducteurs sont fabriqués en gravant un circuit sur des plaques de silicium au moyen de produits chimiques. Récemment, des procédés de gravure sèche par ions réactifs ont été utilisés à cette fin. Les parois des chambres de dépôt en phase vapeur par procédé chimique sont également nettoyées au moyen de produits chimiques fluorés, afin d'éliminer l'accumulation de silicium. La gravure ionique réactive et le nettoyage des chambres font appel à des produits chimiques gazeux fluorés, notamment des perfluorocarbonés (PFC), des HFC, de l'hexafluorure de soufre (SF₆) et du trifluorure d'azote (NF₃). Les HFC les plus couramment utilisés sont le HFC-23 (CHF₃), le HFC-41 (CH₃F) et le HFC-32 (CH₂F₂). L'utilisation de C₄F₈ cyclique, de HFC-41, de HFC-32 et de perfluorobutadiène devrait augmenter en raison de leur utilisation dans la gravure de tranchées à fort rapport d'aspect. Les HFC ne sont que très peu utilisés pour le nettoyage des chambres. Les fluides de transfert de chaleur contrôlent la température de la plaque durant la gravure, ce qui est un facteur important pour la gravure de tranchées à rapport d'aspect élevé. Les produits chimiques fluorés les plus couramment utilisés en tant que fluides de transfert de chaleur sont des PFC saturés (PFC et amine perfluoroalkylée), des hydrofluoroéthères et des perfluoropolyéthères. Les HFC (HFC-134a et HFC-23) ne sont pas couramment utilisés en tant que fluides de transfert de chaleur. À l'instar de la fabrication de semi-conducteurs, d'autres secteurs de la fabrication de composants électroniques, notamment ceux des écrans plats, des composants photovoltaïques et des microsystèmes électromécaniques, utilisent des produits chimiques fluorés pour la gravure et le nettoyage de chambres. Ces procédés de fabrication utilisent principalement des PFC, du HFC-23, du SF₆ et du NF₃. Les HFC ne sont pas couramment utilisés pour fabriquer des composants photovoltaïques. Les solutions de remplacement des HFC dans la fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques sont d'autres gaz fluorés, tels que les PFC, le SF₆ et le NF₃, dont beaucoup présentent des PRG plus élevés et des taux d'utilisation plus faibles que les HFC, tels que le HFC-32 et le HFC-41.

Des gaz de couverture sont utilisés dans les procédés de production et de moulage et dans le recyclage du magnésium, afin d'empêcher l'oxydation et la combustion de celui-ci lors de sa fonte. La majeure partie (80 à 90 %) de la production de magnésium primaire a lieu en Chine, suivie des États-Unis d'Amérique, d'Israël et du Brésil. Sans protection, le magnésium fondu s'oxyde et s'enflamme en présence d'air et forme des dépôts d'oxyde de magnésium (MgO) qui réduisent considérablement la qualité et la résistance du produit final. Un gaz de couverture efficace permet de modifier et de stabiliser la pellicule de MgO en surface, afin de former une couche protectrice empêchant que l'oxydation ne se poursuive. Le SF₆ est le gaz de couverture le plus largement utilisé. Cependant, le SF₆ présente un PRG de 22 800. Plusieurs gaz présentant un PRG inférieur ont été recensés en tant que solutions de remplacement du SF₆, y compris le HFC-134a (PRG de 1 430) et une fluorocétone (PRG de 0,1), tous deux actuellement utilisés par le secteur en tant que gaz de couverture. Il a été démontré que le HFC-134a offre une protection adaptée contre la fusion, mais qu'une sélection minutieuse du gaz diluant et de sa concentration est indispensable pour éviter une corrosion dommageable. Plus récemment, des chercheurs ont commencé à envisager l'ajout de petites quantités d'éléments d'alliage uniques (Be, Al, Ca, etc.), afin d'améliorer la résistance à l'oxydation de l'alliage et de potentiellement réduire le besoin de gaz de couverture.

Réfrigération et climatisation

Pour les secteurs de la réfrigération et de la climatisation, les informations sur les solutions de remplacement des HFC sont ventilées selon les différents secteurs d'application, conformément au rapport d'évaluation de 2022 du Comité des choix techniques pour la réfrigération, la climatisation et les pompes à chaleur, qui est en cours d'élaboration. Les applications comprennent les systèmes hermétiques domestiques et commerciaux, les appareils frigorifiques pour la vente au détail de produits alimentaires et la restauration, les équipements de transport frigorifique, les climatiseurs et pompes à chaleur air-air, les systèmes de refroidissement appliqués aux bâtiments, les climatiseurs et pompes à chaleur mobiles, les équipements de réfrigération industrielle et les pompes à chaleur destinées uniquement au chauffage. Les informations sur l'état des solutions de remplacement des HFC pour ces applications sont tirées du prochain rapport d'évaluation de 2022 du Comité des choix techniques pour la réfrigération, la climatisation et les pompes à chaleur et sont résumées dans des tableaux pour chaque critère pertinent énoncé au paragraphe 1 a) de la décision XXVI/9. Elles pourront faire l'objet de nouvelles mises à jour dans le cadre de ce rapport, qui sera achevé à la fin de 2022.

Actuellement, la totalité de la production mondiale d'appareils de réfrigération domestique a recours à des réfrigérants qui n'appauvrissent pas la couche d'ozone, principalement du HC-600a (isobutane) et, dans une certaine mesure, du HFC-134a. L'abandon du HFC-134a au profit du HC-600a devrait se poursuivre, sous l'effet du calendrier fixé par l'Amendement de Kigali ou des réglementations locales sur les HFC. Dans l'Union européenne, la transition vers le R-600a dans les nouveaux appareils de réfrigération domestique a été achevée en 2015. Aux États-Unis d'Amérique, des progrès substantiels ont été réalisés pour effectuer la transition du HFC-134a vers le HC-600a, laquelle devrait être achevée d'ici 2023. De nombreuses Parties visées à l'article 5, y compris la Chine, l'Inde et d'autres, sont en voie d'éliminer rapidement le HFC-134a dans les réfrigérateurs domestiques en recourant au HC-600a. L'efficacité énergétique des réfrigérateurs s'accroît constamment, y compris dans de nombreuses Parties visées à l'article 5, principalement en raison des normes minimales de performance énergétique et de la sensibilisation croissante des consommateurs.

Les équipements de réfrigération commerciale autonomes, qui sont utilisés dans le monde entier, comprennent une grande variété d'appareils, y compris des congélateurs pour crème glacée, des machines à glaçons, des distributeurs de boissons et des vitrines réfrigérées. Les réfrigérants habituellement utilisés sont le HFC-134a, le R-404A et les HC. En raison de la révision des normes de sécurité, les systèmes à faible charge effectuent une transition vers le HC-290, qui offre une meilleure efficacité énergétique. Cette tendance s'étend à certaines Parties visées à l'article 5. Les entreprises multinationales qui fournissent des appareils de réfrigération aux détaillants de produits alimentaires et de boissons possèdent généralement leurs propres politiques environnementales favorisant les réfrigérants à faible PRG et l'amélioration de l'efficacité énergétique.

Les sèche-linge domestiques à pompe à chaleur sont nettement plus efficaces que les sèche-linge classiques à chauffage électrique, puisqu'ils ne consomment qu'environ 40 à 50 % de l'électricité consommée par ces derniers. Les sèche-linge domestiques à pompe à chaleur continuent de gagner des parts de marché et, parallèlement, leur coût a également diminué de manière substantielle. Les réfrigérants les plus couramment utilisés par les sèche-linge domestiques à pompe à chaleur sont le HFC-134a, le R-407C et le R-410A. Une transition partielle vers le HC-290 (propane) a eu lieu, par exemple dans des Parties de l'Union européenne.

S'agissant du transport frigorifique, la plupart des camions et des remorques utilisent aujourd'hui le R-404A. Les nouveaux équipements en Europe ont généralement recours au R-452A, une solution de remplacement à faible PRG. Les véhicules utilitaires légers utilisent principalement le HFC-134a, tandis que certaines nouvelles plateformes utilisent le HFO-1234yf. La majorité des unités de réfrigération des conteneurs maritimes ISO fonctionnent avec du HFC-134a. Les plus récentes parmi ces unités sont présentées comme pouvant être mises à niveau afin de fonctionner avec du R-513A. Il existe un conteneur maritime fonctionnant avec du R-744 dont la pénétration sur le marché est limitée. Le PRG des réfrigérants utilisés devrait baisser régulièrement au fur et à mesure des réglementations actuelles et futures. Cependant, le rythme auquel la transition s'effectuera n'est pas clair, les réglementations en matière de transport rendant difficile l'introduction de réfrigérants inflammables (voir par exemple l'Accord relatif aux transports internationaux de denrées périssables et aux engins spéciaux à utiliser pour ces transports). Certains experts prédisent que la solution à long terme s'appuiera sur le R-290 ou le R-744. Toutefois, certaines difficultés doivent être surmontées. La tendance à l'amélioration de l'efficacité (réduction de la consommation de carburant) se poursuit parallèlement dans tous les segments industriels. Divers réfrigérants sont utilisés à bord de différents types de navires ; les HFC sont aujourd'hui remplacés par des solutions de remplacement provenant d'autres segments du marché, tels que le R-744 pour le refroidissement de l'eau et les systèmes de

stockage des aliments ou le HFO-1234ze(E) pour les refroidisseurs des navires de croisière. Le R-717 revient aujourd'hui sur le devant de la scène dans de nombreux navires, notamment ceux de pêche.

Les climatiseurs air-air, y compris les pompes à chaleur réversibles pour le chauffage de l'air (généralement appelées climatiseurs réversibles), qui sont vendus dans les Parties non visées à l'article 5 utilisent des réfrigérants qui n'appauvrissent pas la couche d'ozone et environ 90 % des nouveaux systèmes dans les Parties visées à l'article 5 n'utilisent pas de HCFC, bien qu'une part importante des équipements installés utilise encore du HCFC-22. Outre l'utilisation généralisée de R-410A, l'introduction massive de HFC-32 à faible PRG dans les petits climatiseurs à deux blocs se poursuit à l'échelle mondiale dans de nombreuses Parties, représentant près de la moitié de la production totale de ces appareils en 2021. Dans toutes les régions, les entreprises continuent d'évaluer et de mettre au point des produits utilisant différents mélanges de HFC et HFO, tels que ceux comprenant du HFC-32, du HFC-125, du HFC-134a, du HFC-1234yf et du HFC-1234ze. Des produits sont proposés avec des substituts à faible PRG, tels que le R-454A, le R-454B, le R-452B et le R-463A. La conversion au HC-290 des lignes de production se poursuit en Chine, en Asie du Sud-Est et en Amérique du Sud, mais l'introduction sur le marché est limitée (sauf pour les unités de petite taille et les unités portables). Certaines entreprises du Moyen-Orient considèrent toujours le R-407C, le HFC-134a et, pour certaines applications, le R410A comme des substituts avantageux du HCFC-22.

Les systèmes de refroidissement appliqués aux bâtiments sont utilisés dans les bâtiments de tailles moyenne et grande. Des services d'ingénierie sont nécessaires pour ce genre de système, afin de concevoir et d'installer la climatisation dans des bâtiments de grande taille de tous types. Les principaux produits utilisés dans le cadre de ces systèmes sont les refroidisseurs d'eau, bien que des produits unitaires emballés à usage commercial puissent également être utilisés. Il existe désormais sur l'ensemble des principaux marchés des séries complètes de refroidisseurs de tous types qui utilisent des réfrigérants ayant un PRG inférieur à celui de leurs prédécesseurs. Par ailleurs, des réfrigérants non fluorés, tels que l'ammoniac et les HC, sont disponibles pour certains types de refroidisseurs, bien que pour certaines tailles uniquement et non pour des séries complètes de produits. Les produits utilisant les réfrigérants existants continueront d'être vendus et le parc installé demeurera en service pendant de nombreuses années. Malgré les nouveaux choix de réfrigérants désormais disponibles pour les équipements neufs et existants, il se peut qu'ils ne soient pas définitifs. Les autorités chargées de la réglementation exercent une pression constante pour passer à une autre génération de produits dénués de substances qui appauvrissent la couche d'ozone et présentant un PRG proche de zéro, si cela est techniquement possible et économiquement raisonnable. Parmi les nouveaux choix de réfrigérants, notamment les solutions de remplacement du R-134a (moyenne pression) et du R-410A (haute pression), on compte des réfrigérants inflammables de la classe de sécurité A2L. Des règlements de sécurité permettant l'utilisation de réfrigérants A2L, appuyés par des recherches récentes, sont en cours de rédaction, mais ils ne sont ni uniformes ni adoptés dans toutes les régions. Il ne s'agit pas d'un détail puisque des questions de santé, de sécurité et de propriété sont en jeu. L'adoption et l'application de codes et de normes révisés pourraient ralentir l'utilisation de nouveaux réfrigérants inflammables.

Actuellement, la climatisation des voitures et des camionnettes a recours à plus d'un réfrigérant : le HFC-134a demeure largement utilisé à l'échelle mondiale, tandis que le HFO-1234yf est aujourd'hui la principale option en Europe et en Amérique du Nord. Le déploiement de véhicules à forte composante électrique (véhicules électriques hybrides rechargeables et véhicules électriques à batterie) en Europe, en Chine et en Amérique du Nord entraînera la mise en place d'une fonctionnalité de pompe à chaleur et d'une nouvelle génération de systèmes thermiques. Les fabricants travaillent à l'amélioration de cette fonctionnalité en utilisant des variations de cycle telles que le couplage de l'économiseur à des compresseurs à injection de vapeur. Le R-744 est de plus en plus utilisé dans les véhicules entièrement électriques en raison de ses bonnes performances dans les pompes à chaleur réversibles. Cependant, il est moins adapté aux climats chauds et humides, où son efficacité énergétique est quelque peu inférieure à celle du HFC-134a et du HFO-1234yf. Certains équipementiers européens ont donc introduit des pompes à chaleur réversibles utilisant du R-744 pour leurs modèles de véhicules électriques à batterie de grande série, qu'ils vendent actuellement dans l'Union européenne, en Amérique du Nord (Canada) et en Chine. Il est impossible de prévoir si tous ces réfrigérants resteront sur le marché durant une période plus longue (en parallèle). Rien n'indique non plus si le secteur des véhicules de transport en commun (dans lequel le HCFC-22, le HFC-134a, le R407C, le R-744 et le R-449A sont actuellement utilisés et le HFO-1234yf a été introduit) et celui des poids lourds suivront ces tendances.

S'agissant des applications dans le secteur de la réfrigération industrielle, le R-717 (ammoniac) est largement utilisé depuis de nombreuses années dans les grands systèmes industriels. Dans les petits systèmes industriels, il y a longtemps eu une utilisation importante de HCFC-22 et, plus récemment, des HFC tels que le R404A et le HFC-134a ont été introduits. S'agissant de l'avenir, le R-717 et le R-744 sont les principales options pour les grands systèmes industriels (par exemple, pour la fabrication de produits alimentaires et de boissons et le stockage frigorifique en vrac), les HC étant utilisés pour certaines grandes applications (par exemple, dans l'industrie pétrochimique). Les systèmes plus petits commencent à utiliser des mélanges classés A2L, tels que le R-454C et le R-455A. Pour ce qui est des pompes à chaleur de plus de 100 °C, les HC auront une place dominante, en partie en raison de leur stabilité à haute température, du prix des fluides et de leur rendement plus élevé.

Les pompes à chaleur commercialisées aujourd'hui utilisent des réfrigérants qui n'appauvrissent pas la couche d'ozone, y compris le R-410A, le HFC-32, le HFC-134a, le R-407C, le HC-290, le HC-600a, le R-717 et le R-744. Actuellement, la majorité des nouveaux équipements a recours au R-410A. Les contraintes de sécurité limitent l'utilisation de R-290 aux unités monoblocs situées à l'extérieur. Récemment, le HFC-32 et le R-454B ont été présentés en tant que solutions de remplacement à faible PRG du R-410A. La question des conditions de température ambiante élevée est importante pour les pompes à chaleur destinées uniquement au chauffage. Les principaux paramètres de sélection du réfrigérant sont l'efficacité, la rentabilité, les incidences économiques, la sécurité et la facilité d'utilisation. Des solutions de remplacement utilisant des mélanges de HFC à faible PRG ont été mis au point et sont en passe d'être commercialisés. Les plages de températures dans lesquelles le HC-290 et le HFC-32 peuvent être exploités sont meilleures que celles du R-410A et leur rendement est généralement meilleur. L'utilisation de R-410A, de HFC-32 ou de HC-290 est au plus rentable dans les systèmes de taille petite et moyenne.

Annexe III

Informations sur l'outil en ligne relatif aux systèmes de normes de sécurité

A. Brève description de l'outil

1. L'outil interactif en ligne relatif aux systèmes de normes de sécurité présente une liste non exhaustive des normes de sécurité nationales, régionales et internationales applicables aux équipements de réfrigération et de climatisation et aux pompes à chaleur que les organismes de normalisation compétents ont mises en place.
2. Les normes sont rangées dans deux grandes catégories : les normes principales, qui se subdivisent en normes verticales et normes horizontales, et les normes supplémentaires.
3. Les normes principales s'appliquent à l'ensemble d'un système :
 - a) Les normes verticales concernent une gamme étroite d'applications, par exemple un réfrigérateur domestique ou un sèche-linge domestique à pompe à chaleur ;
 - b) Les normes horizontales concernent une large gamme d'applications, par exemple l'ensemble des systèmes de réfrigération, de climatisation, de pompage de chaleur et de déshumidification qui ne sont pas couverts par une norme verticale.
4. Les normes supplémentaires se rapportent à la sécurité des systèmes de réfrigération, de climatisation, de pompage de chaleur et de déshumidification. La plupart d'entre elles concernent un aspect unique, par exemple une méthode spécifique visant à éviter les sources d'inflammation dans les systèmes contenant des réfrigérants inflammables.

B. Justification du choix des normes à inclure dans l'outil

5. Les principales raisons pour lesquelles la liste n'est pas exhaustive sont les suivantes :
 - a) Les normes de sécurité internationales et régionales font souvent l'objet de publications à l'échelle nationale, lesquelles présentent uniquement des différences rédactionnelles. Ainsi, la norme EN 378 n'est pas publiée sous le libellé EN 378 mais DS EN 378 (Danemark), DIN EN 378 (Allemagne), NS EN 378 (Pays-Bas), GOST EN 378 (Fédération de Russie) ou encore BS EN 378 (Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord). Ce sont officiellement toutes des normes différentes mais elles sont dénommées EN 378 par souci de concision. Par conséquent, dans les cas où les Parties soumettent des normes nationales de ce type, celles-ci n'apparaîtront pas dans l'outil car elles sont déjà présentes sous forme de normes régionales ou internationales ;
 - b) Les normes nationales sont souvent disponibles uniquement dans la langue nationale du pays intéressé, ce qui rend l'accès à l'information difficile pour les non-locuteurs de cette langue. Ce type de norme n'a pas été inclus dans l'outil ;
 - c) Il existe un très grand nombre de normes de sécurité supplémentaires. Pour conserver une vue d'ensemble, il importe de les hiérarchiser selon leur pertinence. Plus précisément, les normes relatives aux composants et à l'efficacité énergétique ne sont pas un obstacle aux réfrigérants à faible potentiel de réchauffement global et ne sont donc pas incluses dans la liste.
6. Lors de la création de l'outil, la priorité a été donnée à l'inclusion des normes internationales et régionales de sécurité des systèmes principaux¹. Les normes de sécurité nationales sélectionnées par les Parties pour être soumises au Secrétariat² ont été incluses lorsque des informations suffisantes étaient disponibles. Dans la plupart des cas, des informations supplémentaires ont été recherchées sur des sites Web accessibles au public.

¹ Voir également le *Rapport du Groupe de l'évaluation technique et économique, mai 2017, volume 3 : Décision XXVIII/4 – Normes nationales de sécurité applicables aux réfrigérants inflammables à faible potentiel de réchauffement global*.

² Voir la note du Secrétariat sur les soumissions des Parties concernant leurs normes nationales de sécurité relatives à l'utilisation sûre des réfrigérants inflammables à faible potentiel de réchauffement global (UNEP/OzL.Pro.WG.1/39/INF/4).

C. Informations incluses dans l’outil

7. Les informations fournies pour chaque norme actuellement incluse dans l’outil en ligne sont présentées dans le tableau suivant.

<i>Données saisies</i>	<i>Observations</i>	<i>Justification de l’inclusion</i>
Code de la norme	L’identifiant unique de la norme, par exemple « EN 60335-2-40 » ou « ANSI/ASHRAE 15 ». Lorsque c’est possible, un lien est fourni vers un site Web contenant des informations supplémentaires.	Il s’agit ici de données élémentaires permettant d’identifier la norme et son champ d’application.
Champ d’application de la norme/titre	Le titre de la norme ou, si le titre est très long, la première partie de la norme.	
Aspects techniques	Description très brève de ce à quoi s’applique la norme. Pour les normes dont le titre est très long, il s’agit souvent de la deuxième partie du titre.	
Type	Les normes sont rangées dans trois catégories : normes verticales, normes horizontales et normes supplémentaires.	Le type de norme est fourni pour permettre au lecteur de conserver une vue d’ensemble des normes.
Comité responsable	Le comité de normalisation chargé de mettre la norme à jour. Lorsque c’est possible, un lien est fourni vers la page d’accueil du comité.	Cela permet de recenser l’organisation à contacter si des informations supplémentaires sont demandées.
Statut	L’année de publication de la norme et, si elle est disponible, l’année prévue pour la publication de sa prochaine révision.	Le calendrier de mise à jour des normes est important dans le cadre de la transition vers des solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement global.
Informations supplémentaires	Une description plus détaillée de la norme, y compris les évolutions récentes et à venir, et des limites de charge, le cas échéant.	Il s’agit d’informations pertinentes pour une utilisation sûre des solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement global.
Secteurs du marché	Le type de systèmes auxquels s’applique la norme.	Les secteurs de marché et les étapes du cycle de vie concernés sont indiqués pour permettre au lecteur de conserver une vue d’ensemble des normes.
Étapes du cycle de vie	Les étapes du cycle de vie auxquelles s’applique la norme.	
