



Distr. générale
9 juin 2021

Français
Original : anglais



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

**Groupe de travail à composition non limitée
des Parties au Protocole de Montréal relatif
à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone
Quarante-troisième réunion**

En ligne, 22 et 24 mai et 14–17 juillet 2021*

Point 12 de l'ordre du jour provisoire**

**Technologies à haut rendement énergétique utilisant
des substances à faible potentiel de réchauffement global
(décision XXXI/7)**

**Questions portées à l'attention du Groupe de travail
à composition non limitée des Parties au Protocole de Montréal
à sa quarante-troisième réunion, pour examen et information**

Note du Secrétariat

Efficacité énergétique

I. Introduction

1. Dans sa décision XXXI/7 sur la poursuite de la diffusion d'informations sur les technologies à haut rendement énergétique utilisant des substances à faible potentiel de réchauffement global, la trente et unième Réunion des Parties au Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone a prié le Groupe de l'évaluation technique et économique d'établir, pour examen par la trente-deuxième Réunion des Parties, un rapport faisant état de tout fait nouveau concernant les bonnes pratiques, la disponibilité, l'accessibilité et le coût des technologies à haut rendement énergétique dans les secteurs de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur eu égard à l'application de l'Amendement de Kigali au Protocole de Montréal.

2. Pour donner suite à cette décision, le Groupe de l'évaluation technique et économique a créé une équipe spéciale chargée d'élaborer le rapport susmentionné à temps pour être examiné par la trente-deuxième Réunion des Parties en 2020. En raison de la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19), il a été décidé que la trente-deuxième Réunion des Parties se déroulerait en ligne avec un ordre du jour réduit et que les questions liées à l'efficacité énergétique seraient inscrites à l'ordre du jour de la quarante-troisième réunion du Groupe de travail à composition non limitée des Parties au Protocole de Montréal, prévue en juillet 2021.

* Certains points de l'ordre du jour seront examinés en ligne tandis que d'autres seront différés.

** UNEP/OzL.Pro.WG.1/43/1.

3. Malgré la situation, l'équipe spéciale du Groupe a élaboré le rapport comme prévu initialement, afin que les Parties disposent de suffisamment de temps pour en examiner les conclusions avant la tenue de discussions formelles en juillet 2021. Dans ce rapport, qui figure dans le volume 2 du rapport de septembre 2020 du Groupe de l'évaluation technique et économique¹, l'équipe spéciale indiquait qu'elle présenterait un rapport à jour si suffisamment d'informations venaient au jour avant la quarante-troisième réunion du Groupe de travail à composition non limitée. Ces informations étant devenues disponibles, l'équipe spéciale a établi son rapport à jour, qui figure dans le volume 4 du rapport de 2021 du Groupe de l'évaluation technique et économique². Ce rapport peut être consulté sur le portail de la quarante-troisième réunion du Groupe de travail à composition non limitée³ et sur le forum en ligne relatif à l'efficacité énergétique mis en place par le Secrétariat pour faciliter les consultations des Parties sur la question⁴. Le résumé analytique du rapport figure dans l'annexe à la présente note, tel que reçu par le Secrétariat et sans avoir été revu par les services d'édition. Un résumé des informations fournies dans le rapport figure dans la section II de la présente note.

II. Résumé des questions dont sera saisi le Groupe de travail à composition non limitée à sa quarantième-troisième réunion

A. Technologies à haut rendement énergétique dans les secteurs de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur aux fins de la mise en œuvre de l'Amendement de Kigali au Protocole de Montréal (décision XXXI/7)

4. La mise à jour de 2021 du rapport sur la poursuite de la diffusion d'informations sur les technologies à haut rendement énergétique utilisant des substances à faible potentiel de réchauffement global (PRG) est le cinquième d'une série de rapports du Groupe visant à donner suite aux décisions prises par la Réunion des Parties⁵ depuis l'adoption de l'Amendement de Kigali au Protocole de Montréal en 2016 qui traitent de questions relatives à l'efficacité énergétique dans le contexte de la réduction progressive des hydrofluorocarbones (HFC), ainsi que du coût et de la disponibilité de techniques et d'équipements à faible PRG propres à maintenir voire améliorer l'efficacité énergétique. Comme elle l'a fait pour les rapports précédents, l'équipe spéciale a limité la portée du document principalement aux climatiseurs individuels et aux unités autonomes de réfrigération commerciale.

5. La mise à jour de 2021 suit le plan du rapport de 2020 ; toutefois, son contenu a été élargi pour inclure une analyse des modèles des avantages d'une amélioration de l'efficacité énergétique dans le cadre de la réduction progressive des HFC ainsi qu'un projet de cadre proposé pour cataloguer les très nombreuses informations diverses sur l'efficacité énergétique compilées dans les récents rapports du Groupe.

6. Présentant son rapport, l'équipe spéciale a résumé les principales conclusions des rapports précédents, y compris l'importance de tirer parti des solutions à haut rendement énergétique durant la réduction progressive des HFC, qui pourraient doubler les avantages climatiques découlant de la mise en œuvre de l'Amendement de Kigali dans les délais prévus, ainsi que l'importance de l'accès à des systèmes de refroidissement pour la réalisation de nombreux objectifs de développement durable. Par ailleurs, les rapports précédents avaient montré que de nombreuses innovations techniques à haut rendement énergétique dans le domaine de la réfrigération et de la climatisation ayant recours à des réfrigérants à faible PRG étaient disponibles et en cours de mise en œuvre et que, dans certaines régions et dans certains secteurs, était possible et avantageux pour les Parties de passer directement des HCFC aux réfrigérants à faible PRG en obtenant un meilleur rendement énergétique. En outre, les normes minimales de performance énergétique, déjà mises en place dans certaines Parties visées au paragraphe 1 de l'article 5 (« Parties visées à l'article 5 »), devaient tenir compte de la transition vers des réfrigérants à faible PRG. Un financement combiné par des organisations multilatérales pourrait favoriser les meilleures pratiques visant à réaliser des gains d'efficacité énergétique durant la réduction progressive des HFC menée par ces Parties.

¹ https://ozone.unep.org/sites/default/files/assessment_panels/TEAP_dec-XXXI-7-TFEE-report-september2020.pdf.

² <https://ozone.unep.org/system/files/documents/TEAP-EETF-report-may2021.pdf>.

³ <https://ozone.unep.org/meetings/43rd-meeting-open-ended-working-group-parties-montreal-protocol/pre-session-documents>.

⁴ <https://online.ozone.unep.org/t/energy-efficient-and-low-gwp-technologies/94>.

⁵ Décisions XXVIII/3, XXIX/10, XXX/5 et XXXI/7.

7. L'équipe spéciale a également souligné les progrès réalisés dans la mise en œuvre de l'Amendement de Kigali, notant le nombre de Parties qui avaient ratifié l'Amendement au moment de l'élaboration du rapport (120 au 19 mai 2021), ainsi que l'appui fourni à cette fin aux Parties visées à l'article 5 jusqu'en 2020 dans le cadre du Fonds multilatéral aux fins d'application du Protocole de Montréal. Un financement de 34 millions de dollars⁶ avait déjà été octroyé pour des activités habilitantes, la préparation de projets, des projets d'investissement visant à éclairer les discussions en cours relatives aux directives sur les coûts des HFC, et le financement d'activités de démarrage rapide.

8. Les aspects à retenir d'un certain nombre de rapports récents étaient également indiqués, soulignant les avantages en matière d'environnement et de développement de systèmes de refroidissement à haut rendement énergétique et respectueux du climat.

B. Mise à jour de 2021 concernant les nouveaux réfrigérants

9. S'agissant des nouveaux réfrigérants, l'équipe spéciale a constaté que depuis la publication du rapport d'évaluation pour 2018 du Comité des choix techniques pour la réfrigération, la climatisation et les pompes à chaleur⁷, un nouveau réfrigérant monocomposant (l'iodofluorocarbure, IFC-1311), dont le PRG est égal à 1, et huit nouveaux mélanges de réfrigérants avaient reçu une appellation ou avaient été classifiés selon la norme 34 de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) et/ou selon la norme ISO 817 de l'Organisation internationale de normalisation. Des recherches sur la stabilité chimique et la (faible) toxicité chronique de l'IFC-1311 étaient en cours.

10. La plupart des produits de remplacement à faible PRG disponibles sur le marché présentaient différents degrés d'inflammabilité allant de faible à élevé. Des experts ont collaboré pour relever ce défi en élaborant de nouvelles exigences en matière de normes de sécurité⁸. Ces nouvelles normes de sécurité révisées permettront d'augmenter la charge de réfrigérants des équipements pour les réfrigérants inflammables. De nombreuses activités de recherche sont en cours pour ouvrir la voie à une utilisation sûre des réfrigérants inflammables.

11. Dans le secteur de la climatisation résidentielle, les réfrigérants fluorés naturels et à faible PRG sont désormais largement disponibles pour remplacer la plupart des réfrigérants à fort PRG et il est possible de passer directement à des solutions à faible PRG dans de nombreuses régions. Plus de 50 % des unités de climatisation produites dans le monde aujourd'hui utilisent des réfrigérants présentant un potentiel de destruction de l'ozone nul ; cependant, les climatiseurs résidentiels produits localement dans les Parties visées à l'article 5 utilisent principalement du HCFC-22 et demeurent relativement inefficaces. Le manque de compresseurs à haute performance utilisant du HCFC-22 associé à des normes minimales de performance énergétique plus strictes dans certaines Parties visées à l'article 5 commence à favoriser la transition vers l'utilisation de technologies utilisant les HFC. Toutefois, lorsque les normes minimales de performance énergétique ne tiennent pas encore compte du futur calendrier de réduction progressive des HFC, la transition tend à s'opérer en faveur des réfrigérants à fort PRG, en particulier le R-410A.

12. Parmi les réfrigérants à plus faible PRG, on compte le HFC-32, dont le PRG est de 675 et qui est déjà introduit dans de nombreux pays dans le monde en tant que réfrigérant à haut rendement énergétique et plus faible PRG ; les mélanges contenant des HFC à faible PRG, des hydrofluorooléfines (HFO), des hydrochlorofluorooléfines (HCFO) ou des iodofluorocarbures (IFC), dont le PRG varie de 100 à 750 et qui présentent divers degrés d'inflammabilité ; les hydrocarbures (HC), dont le PRG est compris entre 1 et 20, tels que le HC-290, dont l'utilisation est actuellement limitée aux climatiseurs individuels de petite capacité et aux climatiseurs portables ou de fenêtre en raison de son inflammabilité plus élevée. Les facteurs d'atténuation permettant l'utilisation de réfrigérants inflammables tels que le HC-290 supposent de recourir aux services d'installateurs qualifiés formés à l'utilisation sûre de ces réfrigérants et de mettre à jour les normes de sécurité pertinentes.

⁶ Y compris des projets financés par des contributions volontaires additionnelles s'élevant à plus de 25,5 millions de dollars versées par un groupe de donateurs en vue de financer des activités de démarrage rapide pour la mise en œuvre de la réduction progressive des HFC.

⁷ https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-04/RTOC-assessment-report-2018_0.pdf.

⁸ La Commission électrotechnique internationale (CEI) avait récemment édicté la norme IEC 60335-2-89 augmentant la charge de réfrigérants inflammables, ce qui devrait avoir un impact positif sur l'utilisation de l'ensemble des réfrigérants inflammables à plus faible PRG. La norme IEC 60335-2-40 est en cours de révision et un projet de la Commission qui sera voté comprend des dispositions visant à augmenter la charge de réfrigérants inflammables.

13. Dans plusieurs pays et régions, les installations de réfrigération commerciale utilisent déjà des modèles à faible charge et à faible taux de fuite pour remplacer des systèmes centralisés plus importants, qui fonctionnent à l'aide de réfrigérants à faible PRG tels que le R-744, le HC-600a et le HC-290, tandis que des mélanges de HFO à PRG plus faible sont utilisés dans des systèmes commerciaux à plus faible charge.

C. Considérations sur le coût des réfrigérants

14. Le coût du réfrigérant représente généralement de 1 à 3 % du coût de l'équipement de climatisation. Toutefois, les frais d'entretien liés à l'apport complémentaire de réfrigérant peuvent induire des coûts cachés importants et récurrents.

15. S'agissant des utilisations typiques de la climatisation résidentielle et en tenant compte de tous les facteurs relatifs à la conception du système et à la charge du réfrigérant, l'utilisation de HFC-32 est actuellement plus rentable que celle du R-410A ou du HC-290. Cependant, dans plusieurs régions, le prix du HFC-32 à lui seul est sensiblement plus élevé que celui du R-410A, cet écart de prix ayant été cité comme un obstacle à l'introduction plus généralisée d'équipements utilisant le HFC-32. Le prix du HFC-32 va probablement baisser avec le temps. Les enseignements tirés des précédentes transitions en matière de réfrigérants ont montré que si les coûts de production initiaux ont tendance à augmenter, ils sont compensés par l'efficacité accrue des produits, l'amélioration des processus de production et les économies d'échelle.

16. Les unités autonomes utilisant des réfrigérants inflammables à faible PRG se sont généralisées pour les climatiseurs mini-split et split ; cependant, l'utilisation de ces réfrigérants oblige à surmonter certains obstacles, notamment les considérations de sécurité, le manque de techniciens d'entretien qualifiés, l'existence de normes et réglementations restrictives, telles que les codes du bâtiment locaux, et les codes et les coûts du transport. Une coordination entre les organes compétents est indispensable pour lever ces obstacles, même si la tâche semble ardue. La mise en place de systèmes de certification des techniciens chargés de manipuler les réfrigérants inflammables est également nécessaire pour réduire les taux de fuite et améliorer la sécurité. Dans les Parties visées à l'article 5, le développement des compétences des techniciens chargés de veiller à la sécurité de l'installation et de l'entretien des réfrigérants inflammables représente un surcoût important par rapport aux réfrigérants moins inflammables.

17. D'une manière générale, les signes d'un durcissement de la réglementation et de la réceptivité des marchés encouragent les fabricants à accroître leur production, ce qui se traduit par des prix plus bas, une expérience plus vaste et une plus grande confiance dans la technologie, favorisant l'adoption de cette dernière.

D. Mise à jour de 2021 sur les technologies à haut rendement énergétique en matière de climatisation individuelle et de réfrigération commerciale autonome

18. Le rapport de l'équipe spéciale présente les dernières évolutions des technologies à haut rendement énergétique en matière de climatisation individuelle et de réfrigération commerciale autonome, y compris des tableaux récapitulatifs indiquant l'incidence de diverses améliorations technologiques sur l'amélioration du rendement énergétique potentiel maximal et les surcoûts de fonctionnement et d'investissement connexes.

19. S'agissant de la climatisation individuelle, les améliorations technologiques apportées à divers composants (compresseurs, échangeurs de chaleur, valves d'expansion électroniques, etc.) peuvent individuellement entraîner une hausse du rendement énergétique potentiel maximal allant jusqu'à 35 % et, dans certains cas, jusqu'à 50 % lorsque des améliorations spécifiques sont appliquées de manière synergique. Toutefois, plusieurs obstacles techniques continuent de ralentir l'adoption de ces mesures d'efficacité énergétique, notamment le manque de savoir-faire technique et de capacités de production. L'équipe spéciale a noté, à cet égard, que le Global Cooling Prize, décerné en avril 2021, avait montré qu'une conception innovante des climatiseurs, faisable sur les plans technique et économique, pouvait réduire leurs effets sur le climat cinq fois plus que les technologies conventionnelles, tout en limitant le coût de production à deux fois le coût de l'unité conventionnelle en réalisant des économies d'échelle.

20. Dans le secteur de la réfrigération commerciale autonome, il est possible de réaliser des gains d'efficacité énergétique allant jusqu'à 33 % en améliorant diverses options technologiques d'efficacité énergétique, telles que les vitrages isolants à haute performance pour les portes, l'utilisation de compresseurs à haut rendement et l'emploi de régulateurs intelligents.

21. Les surcoûts de fonctionnement et d'investissement induits par ces technologies peuvent varier considérablement. Le rapport de l'équipe spéciale précise ces coûts pour les options technologiques qui concernent à la fois la climatisation individuelle et la réfrigération commerciale.

E. Disponibilité et accessibilité

22. S'agissant de la disponibilité de produits à haut rendement énergétique utilisant des réfrigérants à faible PRG pour les fabricants⁹, l'équipe spéciale a constaté, entre autres, que ces technologies étaient disponibles tant pour la climatisation individuelle que pour la réfrigération commerciale autonome. La principale difficulté consiste à déterminer la façon de renforcer les capacités des Parties visées à l'article 5, afin de tirer parti de ces améliorations et de les rendre tout à la fois accessibles et d'un coût abordable. Il faudrait donner aux fabricants locaux le temps d'absorber la technologie, tout en définissant un cadre commun de normes de référence qui tienne compte à la fois de l'efficacité énergétique et de la réduction progressive des HFC ; en mettant en place une infrastructure nationale comportant une réglementation accompagnée de mesures d'application et de vérification ; et en entreprenant des programmes de formation des techniciens locaux.

23. L'accessibilité des produits à haut rendement énergétique utilisant des réfrigérants à plus faible PRG¹⁰ pour l'utilisateur final peut varier selon les régions, entre pays voisins et même en fonction des districts au sein d'un même pays. Elle dépend de multiples facteurs, y compris la chaîne d'approvisionnement locale, le cadre réglementaire (normes minimales de performance énergétique, étiquettes énergétiques harmonisées avec les dispositions du Protocole de Montréal, normes de sécurité et d'inflammabilité, codes du bâtiment, systèmes de certification, politiques commerciales, etc.), le caractère abordable pour les consommateurs et le rendement de l'investissement ; ainsi que l'entretien, notamment la disponibilité des pièces de rechange et des réfrigérants, la formation des techniciens, la qualité et la fiabilité du réseau électrique et la logistique relative au transport, au stockage et à la manipulation des équipements.

24. Selon l'équipe spéciale, l'harmonisation et l'application de normes minimales ambitieuses de performance énergétique et leur inclusion totale dans les plans de réduction progressive des HFC est la méthode la plus efficace pour améliorer l'accessibilité des équipements à haut rendement énergétique et faible PRG dans les Parties visées à l'article 5. L'accessibilité pour les destinataires des technologies peut être améliorée en sensibilisant davantage aux technologies, en formant les entreprises prestataires, en proposant un coût abordable, en suscitant l'intérêt du marché, en veillant au respect des normes au moyen d'inspections et de sanctions et en supprimant les subventions dans le domaine de l'électricité, afin de sensibiliser les consommateurs tant à l'importance de l'efficacité énergétique qu'à la charge imposée aux pouvoirs publics. Les grands producteurs de technologies ayant accès à de vastes marchés d'exportation pourraient être incités à produire des équipements à haut rendement énergétique et à faible PRG en étant avertis d'avance de l'introduction sur leurs marchés d'exportation de normes minimales ambitieuses de performance énergétique ou d'autres politiques semblables de transformation du marché rendant inévitable l'adoption de HFC à haut rendement énergétique et à faible PRG. Les forces du marché feraient réagir automatiquement ces producteurs, qui se positionneraient de manière à fournir la meilleure technologie disponible pour l'utilisation locale et l'exportation.

⁹ La « disponibilité », telle que définie dans le rapport de l'équipe spéciale, s'entend de la capacité du secteur industriel de fabriquer des produits en s'aidant de technologies utilisation des réfrigérants à plus faible PRG à offrant un meilleur rendement énergétique. La disponibilité est contrôlée par le fabricant et a trait à la technologie. La disponibilité des produits fabriqués localement est affectée par les facteurs ci-après : la capacité d'une industrie d'un pays donné d'assimiler les nouvelles technologies ; les capacités techniques nécessaires pour exploiter ces technologies ; la possibilité de déployer les opérations à plus grande échelle ; et les obstacles tels que les droits de propriété intellectuelle et les brevets.

¹⁰ L'« accessibilité », telle que définie dans le rapport de l'équipe spéciale, est axée sur le consommateur et varie selon le lieu dans un pays donné, voire entre districts au sein d'un même pays. L'accessibilité est affectée notamment par les facteurs ci-après : la chaîne d'approvisionnement ; les importateurs et les fournisseurs de pièces détachées et de réfrigérants ; la présence d'industries et/ou de chaînes d'assemblage locales ; la réglementation en matière d'efficacité énergétique et de sécurité ; la collaboration avec les départements de l'énergie pour ce qui est de fixer les normes minimales de performance énergétique ; la capacité et la qualité du secteur de l'entretien ; la qualité, la fiabilité et le prix de l'approvisionnement en électricité ; le coût, qui doit être abordable ; l'acceptabilité et les préférences ; et la présence ou l'absence de laboratoires et de certification, et d'organes de vérification.

25. L'équipe spéciale a également jugé important de collaborer avec le secteur de l'approvisionnement en électricité pour aider les consommateurs à percevoir les avantages des équipements à haut rendement énergétique et à faible PRG, y compris la réduction de la consommation et du coût de l'énergie au cours de la vie, la réduction à la fois des émissions directes de dioxyde de carbone (CO₂), grâce à l'utilisation de réfrigérants à faible PRG, et des émissions indirectes de CO₂, grâce à la réduction de la consommation d'énergie, et la modération des pics de la demande électrique.

F. Études de cas sur les meilleures pratiques

26. Le rapport de l'équipe spéciale présente des études de cas récentes illustrant les meilleures pratiques en matière de réduction progressive des réfrigérants à fort PRG et d'augmentation de l'efficacité énergétique dans le secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur. Ce faisant, le rapport détaille les dispositions institutionnelles, les capacités, les compétences et les cadres réglementaires indispensables pour faciliter une telle transition. Ces études de cas confirment que la transition continue vers des équipements à faible PRG et à rendement énergétique plus élevé serait accélérée par l'adoption coordonnée de politiques en matière de réfrigérants et la révision des normes minimales de performance énergétique et des étiquettes énergétiques. Les pays qui importent principalement des équipements de réfrigération, de climatisation et de pompes à chaleur ont la possibilité de renforcer leurs capacités, afin de donner rapidement la priorité à l'importation de produits à rendement énergétique plus élevé, parallèlement à l'élimination progressive des HCFC et en prévision de la réduction progressive des HFC entre les hauts responsables en matière d'efficacité énergétique et les responsables de l'ozone. La coopération entre les hauts responsables de l'efficacité énergétique et les responsables de l'ozone s'est avérée d'une grande aide pour accélérer l'adoption coordonnée de politiques en matière de refroidissement et la révision des normes minimales de performance énergétique et des étiquettes énergétiques.

G. Modélisation des avantages de l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le cadre de la réduction progressive des HFC

27. Dans sa mise à jour, l'équipe spéciale a souligné l'importance d'une quantification des coûts et avantages du maintien et/ou de l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le cadre de la réduction des HFC, tout en étant conscient des difficultés posées, vu que leurs estimations sont fonction de nombreuses variables telles que l'efficacité des équipements, les modes d'utilisation, les conditions climatiques, la qualité de l'entretien des équipements et le profil des pays en matière de consommation d'électricité. La modélisation des coûts est encore compliquée par le fait que les estimations reposent sur les conditions du marché, qui ne cessent d'évoluer, ainsi que sur des données privées.

28. Ayant mis en place les principaux éléments d'un certain nombre d'outils de modélisation disponibles, l'équipe spéciale a utilisé un modèle « HFC + perspectives énergétiques » pour démontrer les résultats possibles. Ce modèle, mis au point pour fournir une analyse en profondeur tant de la réduction progressive des HFC que des améliorations de l'efficacité énergétique, a incorporé des données de tous les secteurs du marché de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur et peut accéder à toutes les émissions de gaz à effet de serre (GES) passées et futures relatives aux réfrigérants et à l'énergie pour chaque année entre 2000 et 2050.

29. Les résultats du modèle peuvent s'appliquer à un pays ou à une région plus vaste avec la possibilité d'en tirer des estimations mondiales et peut être présenté à différentes échelles, comme par exemple par principal secteur du marché, type de technologie ou type de gaz. Les principaux résultats comprennent une estimation de la consommation annuelle de chaque type de réfrigérant ; des émissions de réfrigérants durant leur durée de vie utile et leur fin de vie ; les réserves de réfrigérants, les gaz contenus dans les équipements atteignant leur fin de vie, les gaz récupérés et recyclés ; la consommation annuelle d'énergie ; les émissions indirectes provenant de l'énergie utilisée ; et les estimations de la demande maximale d'électricité.

30. Les résultats préliminaires des modèles suggèrent, entre autres, qu'il y a d'importants avantages à réduire le total cumulé des émissions de GES en prenant rapidement des mesures pour prévenir une augmentation de l'utilisation des HFC. En accélérant la réduction progressive des HFC tout en améliorant le rendement énergétique, on obtiendrait des avantages supplémentaires substantiels en réduisant le total cumulé des émissions. On aurait ainsi la possibilité bien réelle de réduire aussi bien les émissions directes (> 90 %) qu'indirectes (> 98 %) d'ici 2050, comparé au scénario de l'inaction. La transition à l'utilisation de pompes à chaleur est importante pour atténuer les émissions de combustibles fossiles provenant du chauffage. En outre, le modèle identifie la combinaison de mesures

visant à faire face simultanément aux émissions de GES rejetées par les réfrigérants et par la consommation d'énergie, et les avantages qui en découlent.

31. L'équipe spéciale note que les Parties pourraient être encouragées à utiliser les résultats de la modélisation dans le cadre de leurs plans de réduction progressive des HFC. Elle suggère en outre que les Parties pourraient peut-être demander au Groupe d'élaborer un modèle régional et mondial détaillé pour évaluer avec plus de précision l'intégration de l'efficacité énergétique dans les mesures de réduction progressive des HFC.

H. Projet de cadre d'intégration des résultats des précédents rapports de l'équipe spéciale du Groupe de l'évaluation technique et économique

32. L'équipe spéciale dit avoir rassemblé, à partir de ses récents rapports sur l'efficacité énergétique, des informations sur les organismes de financement de l'action climatique, les choix techniques, les coûts, la disponibilité et l'accessibilité, et les meilleures pratiques pour maintenir et/ou améliorer le rendement énergétique dans le secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur tout en réduisant progressivement les HFC au titre de l'Amendement de Kigali.

33. Pour structurer plus clairement les informations rassemblées et aider les Parties à se servir de ces informations pour planifier, l'équipe spéciale a proposé un projet de cadre visant à cataloguer les informations dans quatre groupes d'options et de coûts : le renforcement des capacités, le secteur de l'entretien, le secteur manufacturier et les technologies innovantes. Elle suggère donc que les Parties envisagent de demander au Groupe de l'évaluation technique et économique d'élaborer plus avant le cadre proposé dans ses futurs rapports afin d'aider à quantifier les coûts et avantages de l'amélioration de l'efficacité énergétique durant la phase de réduction progressive des HFC.

34. L'équipe spéciale a conclu qu'au vu de l'évolution rapide de la technologie ces cinq dernières années et de la disponibilité croissante d'équipements à haut rendement énergétique utilisant des réfrigérants à faible PRG partout dans le monde pour la plupart des secteurs commerciaux, il était possible d'envisager un calendrier accéléré intégrant l'efficacité énergétique au titre de l'Amendement de Kigali, dans un environnement réglementaire et financier propice.

Annexe

Rapport du Groupe de l'évaluation technique et économique (mai 2021) Volume 4

Décision XXXI/7 : poursuite de la diffusion d'informations sur les technologies à haut rendement énergétique utilisant des substances à faible potentiel de réchauffement global

Résumé analytique

1. Le Protocole de Montréal a prouvé son efficacité dans la protection de la couche d'ozone tout en apportant une contribution substantielle à l'évitement d'émissions de puissants gaz à effet de serre, complétant ainsi les efforts déployés à l'échelle mondiale par la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).
2. Les Parties au Protocole de Montréal ont l'occasion, grâce à l'Amendement de Kigali, de contribuer encore à atténuer de manière significative les effets climatiques en améliorant le rendement énergétique des équipements dans le secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur durant la phase de réduction progressive des réfrigérants à fort PRG.
3. Dans le contexte de l'urgence climatique, la demande de refroidissement augmente rapidement et engendrera, si elle n'est pas gérée correctement, un cercle vicieux qui aggravera le réchauffement climatique provoqué par l'augmentation des émissions résultant de la consommation d'énergies fossiles conjuguée à une utilisation de réfrigérants à fort PRG.
4. Cette année, la Réunion des Parties au Protocole de Montréal et la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques se pencheront sur les questions ayant trait au secteur du refroidissement, qui sous-tendent l'ensemble des cinq thèmes retenus pour la vingt-sixième session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre. L'une des initiatives de la session aura pour but de doubler les normes d'efficacité pour quatre catégories de produits, dont les climatiseurs individuels et les réfrigérateurs. Cette initiative fait directement référence au Protocole de Montréal dans le cadre des possibilités de travailler en collaboration avec les communautés plus vastes du climat et de l'énergie et de mettre à profit les années d'expérience du Protocole dans le secteur du refroidissement. Alors qu'un refroidissement efficace captera l'intérêt de la vingt-sixième session, on assistera probablement à une véritable volonté d'effectuer une percée pour bénéficier des synergies avec la réduction progressive des HFC au titre du Protocole de Montréal.
5. Les rapports du Groupe de l'évaluation technique et économique, du PNUE, de l'Agence internationale de l'énergie, du Kigali Cooling Efficiency Program (Programme de Kigali pour l'efficacité du refroidissement), de la Coalition pour le climat et l'air pur (CCAC) et d'autres institutions mettent tous l'accent sur l'opportunité d'atténuer le réchauffement global en effectuant une transition coordonnée à des HFC à plus faible PRG et à un refroidissement plus efficace. De récentes initiatives, telles que la Cool Coalition et le programme Twinning à l'intention des hauts responsables en matière d'énergie et d'environnement des Parties visées à l'article 5, et le rôle directeur des gouvernements pour élaborer des plans nationaux en matière de refroidissement soutiennent tous cette initiative.
6. L'équipe spéciale sur l'efficacité énergétique du Groupe de l'évaluation technique et économique continue d'identifier des améliorations techniques de nature à améliorer le rendement énergétique des équipements et leurs coûts (capteurs, contrôles, variateurs de vitesse et pré-refroidissements des condensateurs).
7. En règle générale, les nouveaux équipements utilisant des produits de remplacement à plus faible PRG ont un meilleur rendement que les équipements qu'ils remplacent.
8. Le Global Cooling Prize, décerné en avril 2021, a montré qu'une conception innovante des climatiseurs individuels, faisable sur les plans technique et économique, pouvait réduire leurs effets sur le climat cinq fois plus que les technologies conventionnelles, tout en limitant le coût de production à deux fois le coût de l'unité conventionnelle grâce à des économies d'échelle. Les lauréats ont mis au point des unités utilisant des éléments plus performants et des réfrigérants à plus faible, voire à très faible, PRG.

9. L'équipe spéciale sur l'efficacité énergétique a confirmé que de nombreux secteurs dans diverses régions sont en mesure de passer directement des HCFC vers des solutions à PRG plus faible tout en maintenant et/ou en améliorant l'efficacité énergétique.
10. La coordination de la question de l'efficacité énergétique avec la mise en œuvre de l'élimination progressive des HCFC et de la réduction progressive des HFC permet à l'industrie d'envisager des synergies pouvant émerger de la révision de la conception des équipements et de la modernisation des lignes de production, ce en quoi le Fonds multilatéral aux fins d'application du Protocole de Montréal et les organismes d'exécution possèdent une grande expérience. L'équipe spéciale sur l'efficacité énergétique a confirmé que de nombreux secteurs dans diverses régions sont en mesure de passer directement des HCFC à des solutions à PRG plus faible. Un bon exemple de cette pratique est l'adoption en Chine d'un plan national de refroidissement et de normes révisées de performance énergétique pour les climatiseurs individuels, qui a coïncidé avec une diminution de plus de 30 % des ventes intérieures pondérées par le PRG entre 2015 et 2020 à mesure que les fabricants prenaient conscience des avantages d'une conception innovante de leurs produits pour en améliorer le rendement énergétique tout en assurant parallèlement la transition à de nouveaux réfrigérants (étude de cas 1.3). La connaissance approfondie des technologies dans le secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur dont le Protocole de Montréal est le dépositaire peut faire beaucoup pour faciliter cette réduction simultanée des émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre.
11. Disponibilité (telle que définie à la section 3.2) : la technologie et les réfrigérants permettant de remplacer la plupart des HFC à fort PRG sont désormais largement disponibles, des secteurs et des marchés clés pouvant se tourner vers des réfrigérants fluorés naturels et à faible PRG. Les nombreuses études de cas sur les meilleures pratiques présentées dans ce rapport étayent ce point.
12. Accessibilité (telle que définie à la section 3.2) : l'accès à des produits à haut rendement énergétique et à faible PRG s'améliore, même s'il reste limité dans bon nombre des Parties visées à l'article 5 et même dans certaines Parties non visées à cet article.
13. Une meilleure disponibilité et accessibilité des équipements à haut rendement énergétique et à faible PRG dans les Parties visées à l'article 5 pourrait être atteinte plus rapidement comme suit :
- a) Une ratification plus rapide de l'Amendement de Kigali ;
 - b) Des progrès dans la mise en œuvre de l'Amendement de Kigali ;
 - c) Des activités habilitantes pour aider les Parties à prendre individuellement des mesures rapides ;
 - d) L'appui aux politiques visant à améliorer l'accessibilité, par exemple en luttant contre les obstacles à l'accès du marché qui ont une incidence sur le consommateur final ;
 - e) L'adoption de normes ambitieuses et progressives de performance énergétique à l'échelle régionale, en les harmonisant et en les coordonnant de manière appropriée avec les stratégies de réduction progressive des HFC (par exemple, les règlements type U4E) ;
 - f) La coordination du financement interinstitutions pour appuyer la conversion des entreprises des Parties visées à l'article 5 à des réfrigérants à haut rendement énergétique et à plus faible PRG.
14. Les Parties visées à l'article 5 qui établissent un vaste parc d'équipements à faible rendement énergétique seront désavantagées d'un point de vue économique en perdant une capacité électrique précieuse qui pourrait être utilisée à d'autres fins et en étant forcées de mettre en place des capacités de production accrues. Leur désavantage économique pourrait durer des décennies en raison de la longue durée de vie des équipements de refroidissement. Un soutien à l'élaboration et à l'application de politiques et de règlements visant à éviter la pénétration sur le marché d'équipements à bas rendement énergétique dans le secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur pourrait mettre un terme à un dumping nuisible pour l'environnement et limiter ces impacts économiques.
15. Chaque Partie pourrait envisager d'adopter une approche « à évolution rapide », en vue de se doter d'une réglementation synergique ambitieuse et intégrée pour éliminer complètement les HCFC et réduire les HFC de manière progressive tout en améliorant graduellement l'efficacité énergétique.
16. L'un des aspects de la coopération gouvernementale qui s'est avéré absolument essentiel est la coordination entre les hauts responsables en matière d'efficacité énergétique et les responsables de l'ozone. Cette coopération a permis d'accélérer la transition à des produits à plus faible PRG et à des équipements d'un meilleur rendement énergétique grâce à l'adoption coordonnée de politiques en

matière de refroidissement et de politiques de vaste portée en matière d'efficacité énergétique comprenant la révision des normes minimales de performance énergétique et des étiquettes énergétiques. Cela étant, la mise en œuvre de normes minimales ambitieuses de performance énergétique pourrait, à elle seule, saper la réduction progressive des HFC, la promotion d'un meilleur rendement énergétique des équipements pouvant entraîner le recours à des réfrigérants à fort PRG, notamment dans les pays qui sont principalement des récepteurs de technologies.

17. La modélisation intégrée des émissions directes de gaz à effet de serre (liées aux réfrigérants) et des émissions indirectes de ces gaz (liées à la consommation d'énergie) provenant du secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur jette un précieux éclairage sur l'importance d'une conjugaison entre les améliorations du rendement énergétique et la réduction progressive des HFC. Divers outils de modélisation sont disponibles ou en cours d'élaboration. Les résultats préliminaires du modèle « HFC + perspectives énergétiques » indiquent ce qui suit :

- a) Les émissions de GES indirectes liées à la consommation d'énergie représentent environ 70 % des émissions totales de GES provenant du secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur ;
- b) Il y a d'importants avantages à réduire le total cumulé des émissions de GES en prenant rapidement des mesures pour prévenir une augmentation de l'utilisation des HFC à fort PRG ;
- c) En accélérant la réduction progressive des HFC tout en améliorant le rendement énergétique, on obtiendrait des avantages supplémentaires substantiels en réduisant le total cumulé des émissions ;
- d) La possibilité est bien réelle de réduire aussi bien les émissions directes (> 90 %) qu'indirectes (> 98 %) d'ici 2050, comparé au scénario de l'inaction ;
- e) Il convient d'identifier les mesures les plus avantageuses en s'attaquant simultanément aux émissions de GES liées aux réfrigérants et à la consommation d'énergie ;
- f) La transition à l'utilisation de pompes à chaleur est importante pour atténuer les émissions de combustibles fossiles provenant du chauffage.

18. Les Parties pourraient être encouragées individuellement à utiliser les résultats de la modélisation dans le cadre de leur processus de planification de la réduction progressive des HFC.

19. Les Parties pourraient peut-être envisager de demander au Groupe d'élaborer un modèle régional et mondial détaillé pour évaluer avec plus de précision l'intégration de l'efficacité énergétique dans les mesures de réduction progressive des HFC.

20. Le présent rapport s'appuie sur le rapport de 2018 établi pour donner suite à la décision XXIX/10 ainsi que sur les rapports établis ultérieurement par l'équipe spéciale sur l'efficacité énergétique pour donner suite aux décisions XXX/5 et XXXI/7. L'équipe spéciale sur l'efficacité énergétique du Groupe de l'évaluation technique et économique a rassemblé des informations sur les organismes de financement pertinents, les choix technologiques, les coûts, la disponibilité et l'accessibilité, et les meilleures pratiques pour maintenir et/ou améliorer le rendement énergétique dans le secteur de la réfrigération, de la climatisation et des pompes à chaleur, tout en réduisant progressivement les HFC au titre de l'Amendement de Kigali.

21. Dans le cadre de la présente mise à jour et pour aider les Parties à planifier, l'équipe spéciale sur l'efficacité énergétique a proposé un projet de cadre visant à cataloguer les très nombreuses informations diverses sur l'efficacité énergétique compilées dans ces rapports afin d'aider les Parties à mieux comprendre les enjeux. Ce cadre envisage les choix dans les domaines du renforcement des capacités, du secteur de l'entretien, du secteur manufacturier et des solutions de remplacement innovantes.

22. Les Parties pourraient envisager de demander au Groupe de l'évaluation technique et économique d'élaborer plus avant le projet de cadre afin d'aider les Parties alors qu'elles s'apprentent à mettre en œuvre l'Amendement de Kigali.

23. La principale conclusion de l'équipe spéciale est que ces cinq dernières années la technologie a rapidement évolué et qu'il existe désormais des équipements à haut rendement énergétique utilisant des réfrigérants à plus faible PRG dans la plupart des secteurs commerciaux. Ces équipements sont de plus en plus accessibles partout dans le monde pour la plupart des secteurs commerciaux, et il est donc possible, compte tenu de l'évolution des marchés, d'envisager un calendrier accéléré intégrant l'efficacité énergétique au titre de l'Amendement de Kigali, dans un environnement réglementaire et financier propice.