

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

Distr. générale
29 septembre 2025

Français
Original : anglais

**Trente-septième Réunion des Parties au
Protocole de Montréal relatif à des substances
qui appauvrissent la couche d'ozone**
Nairobi, 3-7 novembre 2025
Points 5, 6 et 11 b) de l'ordre du jour provisoire du débat
préparatoire*

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

Note du Secrétariat

Additif

I. Introduction

1. On trouvera dans le présent additif à la note du Secrétariat sur les questions portées à l'attention de la trente-septième Réunion des Parties au Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, pour examen et information, des informations nouvelles et actualisées devenues disponibles depuis la parution de cette note (UNEP/OzL.Pro.37/2), concernant en particulier les points 5, 6 et 11 b) de l'ordre du jour provisoire du débat préparatoire. On trouvera à la section II : a) de brefs résumés des informations supplémentaires fournies par le Groupe de l'évaluation scientifique et le Groupe de l'évaluation technique et économique sur les émissions d'hydrofluorocarbène-23 (HFC-23) ; b) des points concernant l'amélioration de la surveillance atmosphérique régionale des substances réglementées par le Protocole de Montréal ; c) des informations sur les candidatures d'expert(e)s présentées par les Parties au Groupe d'évaluation technique et économique.
2. Les informations supplémentaires reçues du Groupe de l'évaluation scientifique et du Groupe de l'évaluation technique et économique figurent dans les rapports suivants¹ :
 - a) Rapport du Groupe de l'évaluation scientifique, septembre 2025, sur la suite donnée à la décision XXXVI/3 relative aux émissions de HFC-23 ;
 - b) Rapport du Groupe de l'évaluation technique et économique, septembre 2025, volume 2, sur la suite donnée à la décision XXXVI/3 relative aux émissions de HFC-23.

* UNEP/OzL.Pro.37/1.

¹ Disponibles sur le portail de la trente-septième Réunion des Parties à l'adresse :
<https://ozone.unep.org/meetings/thirty-seventh-meeting-parties/pre-session-documents>.

II. Aperçu des questions inscrites à l'ordre du jour provisoire du débat préparatoire (3-5 novembre 2025)

3. Les questions faisant l'objet du présent additif sont exposées ci-dessous dans l'ordre selon lequel les points auxquels elles se rapportent sont énumérés dans l'ordre du jour provisoire de la trente-septième Réunion des Parties au Protocole de Montréal.

A. Émissions d'hydrofluorocarbone 23 (HFC-23) (décision XXXVI/3) (point 5 de l'ordre du jour provisoire du débat préparatoire)

4. Comme indiqué dans la note du Secrétariat (UNEP/OzL.Pro.37/2, par. 33 à 36), dans la décision XXXVI/3 sur les émissions de HFC-23, le Groupe de l'évaluation scientifique et le Groupe de l'évaluation technologique et économique ont été priés de mettre à jour les rapports qu'ils soumettaient à la trente-sixième Réunion des Parties comme suite à la décision XXXV/7 sur le même sujet² afin d'y inclure toute information supplémentaire ou nouvelle devenue disponible et de soumettre leurs rapports actualisés sur la question à la trente-septième Réunion des Parties.

5. En outre, au paragraphe 6 de la même décision, le Groupe de l'évaluation technique et économique a également été prié de fournir des informations et une comparaison des meilleures pratiques et directives relatives à la mesure, à l'estimation, à la déclaration et à la vérification des émissions de sous-produits du HFC-23 et à leur destruction.

6. En élaborant leurs rapports, les deux Groupes ont pris en considération, selon qu'il convenait, les informations communiquées par cinq Parties (Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Japon et Union européenne) sur leurs méthodes actuelles d'estimation et de notification des émissions de HFC-23 provenant de la production de HCFC-22, et sur les technologies relevant des meilleures pratiques de réduction des émissions de HFC-23, conformément aux paragraphes 3 et 4, respectivement, de la décision XXXVI/3.

7. Les résumés des rapports actualisés du Groupe de l'évaluation scientifique et du Groupe de l'évaluation technique et économique figurent respectivement aux annexes I et II du présent additif, tels qu'ils ont été transmis par les Groupes, sans avoir été revus par les services d'édition du Secrétariat. On trouvera aux paragraphes suivants un résumé de certains des points saillants.

8. Dans les rapports de 2025 des Groupes, comme dans leurs rapports de 2024, le terme « génération » s'entend de la quantité totale de HFC-23 générée en tant que sous-produit, sans tenir compte des mesures de réduction des émissions. Le terme « émissions » s'entend de la quantité totale de HFC-23 rejetée dans l'atmosphère, principalement par émission directe, par une installation qui l'utiliserait en tant que produit intermédiaire ou en générerait en tant que sous-produit, une fois toutes les mesures de réduction mises en œuvre.

9. Dans son rapport de 2025, le Groupe de l'évaluation scientifique a mis à jour les informations et les conclusions de son rapport de 2024 sur les émissions de HFC-23 sur la base de nouvelles études validées par des pairs, du rapport 2025 du Groupe de l'évaluation technologique et économique et des données de 2023 communiquées au Secrétariat sur la production, la génération et les émissions d'halocarbures, notamment du HFC-23. Les émissions mondiales de HFC-23 ont été estimées à partir d'observations atmosphériques fondées sur les méthodes de modélisation établies et les tendances ont été présentées depuis les années 1990 jusqu'à l'an 2023 inclus.

10. En 2023, les émissions mondiales de HFC-23 calculées à partir des charges atmosphériques mesurées étaient de $14,2 \pm 0,7$ kilotonnes métriques, semblables à celles de 2022 ($14,4 \pm 0,6$ kilotonnes métriques) mais inférieures de 16 % environ aux émissions maximales calculées pour 2018-2019 ($16,9 \pm 0,7$ kilotonnes métriques par an). Il a également été tenu compte de nouvelles études sur la production de HFC-23 provenant de la décomposition de certains gaz fluorés dans l'atmosphère, estimée à moins de 0,22 kilotonne métrique en 2023, soit la moitié de l'estimation fournie dans le rapport de 2024 du Groupe de l'évaluation scientifique.

11. L'écart entre les émissions de HFC-23 dérivées des charges atmosphériques mondiales et les émissions déclarées en 2023 s'est avéré être de $11,4 \pm 12,8$ kilotonnes métriques, semblable à celui de 2022 ($10,5 \pm 12,5$ kilotonnes métriques). Selon le Groupe de l'évaluation scientifique, il reste difficile de comprendre les causes profondes des écarts observés après 2014 ; les hypothèses avancées sont des réductions moins importantes que celles déclarées et une tendance à la hausse des émissions de

² Ces rapports sont disponibles sur le portail de la trente-sixième Réunion des Parties à l'adresse : <https://ozone.unep.org/meetings/thirty-sixth-meeting-parties/pre-session-documents>.

HFC-23 à partir de 2015, provenant d'une source inconnue ou d'une source connue dont les émissions ont été sous-estimées.

12. Le Groupe note que, comme la somme actualisée de toutes les estimations d'émissions régionales calculées à partir des observations ne représente que 43 ± 10 % des émissions mondiales de HFC-23 en 2023, on ne comprend encore que partiellement la contribution de ces émissions régionales aux émissions mondiales de HFC-23.

13. Le rapport de 2025 du Groupe de l'évaluation technique et économique, établi par son Comité des choix techniques pour les produits chimiques et médicaux, porte sur la génération de HFC-23 jusqu'à 2023 inclus, communiquée au Secrétariat par les Parties en vertu de l'article 7 du Protocole de Montréal, et sur les données communiquées au secrétariat du Fonds multilatéral aux fins d'application du Protocole de Montréal dans le cadre de propositions de projets visant à permettre le respect des obligations de réglementation des sous-produits du HFC-23 au titre de l'Amendement de Kigali au Protocole de Montréal, comme énoncé aux paragraphes 6 et 7 de l'article 2J du Protocole.

14. Conformément à son rapport de 2024, le Groupe de l'évaluation technique et économique a estimé les émissions de HFC-23 provenant de divers procédés industriels, notamment : a) les sous-produits découlant de la production de HCFC-22 ; b) la pyrolyse du HCFC-22 pour produire des plastiques (trifluoroéthylène et hexafluoropropène) ; c) la présence de HFC-23 sous forme d'impureté dans d'autres produits chimiques dont l'utilisation produit des émissions ; d) les utilisations du HFC-23 comme matière première, agent extincteur et réfrigérant basse température, et dans la fabrication de semi-conducteurs et d'appareils électroniques.

15. Les émissions totales de HFC-23 estimées par le Groupe de l'évaluation technique et économique à partir des sources susmentionnées se situaient entre 1,6 et 3,7 kilotonnes métriques en 2023, soit à peu près autant que celles indiquées dans son rapport de 2024 (1,5 à 3,5 kilotonnes métriques en 2022), compte non tenu de la source supplémentaire potentielle de HFC-23 provenant de l'oxydation atmosphérique, signalée par le Groupe de l'évaluation scientifique.

16. Les estimations des émissions mondiales de HFC-23 calculées par le Groupe de l'évaluation technique et économique sont nettement inférieures à celles calculées par le Groupe de l'évaluation scientifique pour 2023 sur la base des observations atmosphériques ($14,4 \pm 0,7$ kilotonnes métriques). Comme dans leurs rapports de 2024, les deux Groupes ont souligné les incertitudes entourant leurs estimations et reconnu que les écarts importants entre leurs estimations des émissions mondiales de HFC-23 ne pouvaient être expliqués actuellement.

17. En ce qui concerne les meilleures pratiques disponibles pour mesurer, estimer, déclarer et vérifier les émissions de sous-produits du HFC-23, point également soulevé dans la décision XXXVI/3, le Groupe de l'évaluation technique et économique a noté qu'elles étaient compatibles avec les meilleures pratiques utilisées pour contrôler d'autres émissions liées à la fabrication de produits chimiques, notamment : a) l'optimisation de la conception, de l'équipement, de l'exploitation et de l'entretien des usines ; b) l'instrumentation et la surveillance des procédés et des émissions ; c) la formation du personnel et les instructions qui lui sont fournies ; d) la réalisation périodique de bilans massiques ; e) le recours à des techniques de destruction (telles que l'oxydation thermique) ou de séparation et de transformation chimique pour traiter les coproduits ou sous-produits indésirables et réduire leurs émissions ; f) des contrôles réglementaires visant à fournir le cadre économique nécessaire afin que toutes les mesures d'atténuation des émissions susmentionnées soient mises en œuvre par les exploitants, et à exiger la déclaration des émissions et d'autres informations. Les informations pertinentes précédemment fournies par le Groupe sur la suite donnée à la décision XXXIV/7 sont reproduites à l'annexe 2 de son rapport de 2025.

18. On y trouvera en outre un résumé des éléments pertinents des informations sur les meilleures pratiques communiquées au Secrétariat par les Parties en application de la décision XXXVI/3.

19. Au cours du débat préparatoire, les Parties souhaiteront peut-être examiner les informations fournies et formuler des recommandations sur la voie à suivre.

B. Amélioration de la surveillance atmosphérique régionale des substances réglementées par le Protocole de Montréal (décision XXXVI/1) (point 6 de l'ordre du jour provisoire du débat préparatoire)

20. Comme mentionné dans la note du Secrétariat (UNEP/OzL.Pro.37/2, par. 37 à 43), au paragraphe 1 de sa décision XXXVI/1, la trente-sixième Réunion des Parties a prié le Secrétariat, en consultation avec le Comité consultatif du fonds d'affectation spéciale général destiné à financer des activités de recherche et d'observations systématiques au titre de la Convention de Vienne, d'organiser des activités dans le but spécifique d'évaluer l'adéquation des sites potentiels pour la surveillance des

émissions régionales de substances réglementées, et de faire rapport sur l'état d'avancement et les résultats éventuels de ces activités au Groupe de travail à composition non limitée des Parties au Protocole de Montréal à sa quarante-septième réunion et à la trente-septième Réunion des Parties. Au paragraphe 5 de la même décision, le Secrétariat a également été prié de fournir toute nouvelle information supplémentaire concernant ses estimations de coûts et les options de financement à long terme associées au renforcement de la surveillance atmosphérique, comme prévu dans la décision XXXV/14, pour examen par la trente-septième Réunion des Parties.

21. En ce qui concerne l'appui financier aux activités liées à la surveillance atmosphérique des substances réglementées, au paragraphe 1 de la décision XXXVI/1, les Parties ont alloué pour 2025 un budget de 400 000 dollars provenant du solde de trésorerie du Fonds d'affectation spéciale pour le Protocole de Montréal. En outre, au paragraphe 4 de la même décision, le Comité exécutif du Fonds multilatéral a été prié de réfléchir à une modalité de financement qui permettrait d'appuyer un nombre limité de projets pilotes visant à améliorer la surveillance atmosphérique régionale des substances réglementées par le Protocole de Montréal, en se fondant sur l'avis scientifique du Comité consultatif du fonds d'affectation spéciale général au sujet de l'emplacement et de la mise en place de nouvelles installations de surveillance, et de faire rapport à la trente-septième Réunion des Parties sur les travaux réalisés pour mettre au point une telle modalité de financement, à des fins d'examen plus avancé.

22. À la quarante-septième réunion du Groupe de travail à composition non limitée, le Secrétariat et un coprésident du Comité consultatif ont rendu compte des progrès accomplis dans l'application de la décision XXXVI/1, décrits dans les documents UNEP/OzL.Pro.WG.1/47/2 et UNEP/OzL.Pro.WG.1/47/2/Add.1, et après l'élaboration de ces documents. En outre, pour faciliter les discussions des Parties sur ces questions, le Secrétariat a préparé un document d'information contenant la décision 96/56 adoptée par le Comité exécutif à sa quatre-vingt-seizième réunion, en mai 2025 (UNEP/OzL.Pro.WG.1/47/INF/4, annexe).

23. À la quarante-septième réunion du Groupe de travail à composition non limitée, un représentant de l'Union européenne a annoncé une contribution de 4,5 millions d'euros (environ 5,2 millions de dollars) de l'Union européenne à l'appui des travaux menés par le fonds d'affectation spéciale général pour s'acquitter des tâches demandées dans la décision XXXVI/1. Le 4 juillet 2025, le Secrétariat a reçu une correspondance officielle de l'Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, l'informant de la disponibilité d'une subvention sans mise en concurrence dans le domaine de la surveillance atmosphérique des sources d'émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone et de gaz à effet de serre fluorés, dans le cadre du programme Horizon Europe, et invitant le Secrétariat à soumettre une proposition à cet effet avant la mi-septembre 2025.

24. Compte tenu des flux de financement connus et neufs (c'est-à-dire le solde de trésorerie du Fonds d'affectation spéciale pour le Protocole de Montréal, la subvention de l'Union européenne et une modalité de financement potentielle dans le cadre du Fonds multilatéral) et à la suite des discussions tenues en groupe informel pendant la quarante-septième réunion du Groupe de travail à composition non limitée, les Parties ont demandé que soit élaborée une stratégie détaillant l'utilisation des fonds et souligné que les informations y figurant devraient être rationalisées, fournir des détails sur les activités menées dans le cadre des différents guichets de financement et sur la manière dont ces activités se complétaient et aborder la question de la viabilité à long terme de la surveillance atmosphérique régionale.

25. On trouvera dans les paragraphes qui suivent un résumé des réponses des Parties aux demandes susmentionnées.

C. Rapport d'activité sur les travaux du Comité consultatif

26. Après la quarante-septième réunion du Groupe de travail à composition non limitée et en préparation de la dix-neuvième réunion du Comité consultatif, qui se tiendra en octobre 2025, un groupe de membres du Comité spécialisé(e)s dans la surveillance atmosphérique des substances réglementées a tenu plusieurs réunions informelles en ligne pour examiner des questions techniques dans ce domaine, notamment a) l'état de l'étalonnage et de l'échelle commune (ou « échelle d'étalonnage ») et leur nécessité ; b) la capacité et le potentiel des installations actuelles d'analyse des échantillons ; c) la recherche de partenaires potentiels dans les pays et aux emplacements où la surveillance est nécessaire ; d) la connaissance de l'infrastructure existante aux sites potentiels ; e) la hauteur des tours d'échantillonnage et les solutions de remplacement des structures autoportantes ; f) la prise en compte d'autres emplacements que les dix examinés à ce jour ; g) les expériences supplémentaires de simulation de systèmes d'observation qui pourraient être nécessaires ; h) le nombre minimum de modèles inverses nécessaires pour quantifier les émissions et identifier les régions et les lieux d'émission avec un degré élevé de certitude.

27. Lors de ses discussions informelles, le groupe d'expert(e)s a également pris en considération les résultats et les enseignements tirés de la bonne mise en œuvre du projet pilote sur la quantification régionale des émissions de substances réglementées par le Protocole de Montréal, financé par l'Union européenne, géré par le Secrétariat et supervisé par un petit comité directeur. Le projet, qui a débuté en 2022 et devrait s'achever en décembre 2025, a permis de mesurer des substances réglementées et d'autres gaz par échantillonnage en flacons sur l'île de Bhola (Bangladesh) en coopération avec l'université de Dhaka. L'analyse des échantillons a été effectuée à l'Université de Bristol, de février 2023 à juin 2025. Le projet comprenait également deux études scientifiques : l'une sur l'incidence de la fréquence des mesures sur l'estimation des émissions régionales ; l'autre sur l'adéquation des emplacements potentiels des futurs sites d'échantillonnage choisis par le comité directeur aux fins de la surveillance régionale des substances réglementées.

28. Les enseignements tirés du projet de surveillance de l'île de Bhola ont été présentés au Groupe de travail à composition non limitée à sa quarante-septième réunion. En résumé, ces enseignements tirés ont souligné l'importance des éléments suivants : a) la disponibilité d'un partenaire qualifié et intéressé à la station d'échantillonnage ; b) une infrastructure suffisante, notamment une tour d'au moins 30 m de haut, l'électricité, la climatisation, la connexion Internet, l'accès routier et la sécurité ; c) un appui logistique efficace pour le transport et la réception des flacons d'échantillonnage en douane et conformément aux autres réglementations ; d) une installation d'analyse capable d'effectuer les analyses chimiques des échantillons prélevés ; e) une échelle d'étalonnage permettant de situer les mesures sur une base commune. Le projet a également montré qu'il fallait prendre en considération la détection, le diagnostic et la résolution des problèmes survenant au cours d'un programme de mesure, étant donné que ces processus prennent beaucoup de temps.

29. Conformément à d'autres études et activités connexes, le projet a également démontré la nécessité d'effectuer des expériences de simulation du système d'observation pour un site spécifique avant d'installer une station ; l'importance d'effectuer une étude initiale d'échantillonnage en flacons pour vérifier l'adéquation de la station (et la prolongation éventuelle de cette activité) et l'effet de la variabilité météorologique interannuelle ; la nécessité de partager les données au sein de la communauté scientifique.

30. Pour ce qui est d'un futur plan de collaboration pour l'installation et l'exploitation du site, les enseignements tirés du projet pilote et communiqués par d'autres groupes scientifiques qui ont établi des stations dans des lieux éloignés et collaboré avec les pays concernés ont mis en évidence plusieurs éléments importants à prendre en considération :

a) La volonté, l'enthousiasme et la compétence des scientifiques concerné(e)s sont essentiels à la bonne collaboration. Bien conçu, le partenariat peut surmonter de nombreux problèmes qui se poseront probablement en cours de programme ;

b) Il importe de prévoir les obstacles connus et les défis inconnus. Un effort initial considérable pour établir un plan de collaboration détaillé, dans lequel les responsabilités sont clairement attribuées aux différentes parties, est essentiel pour la réussite du projet ;

c) Il est essentiel de prévoir une certaine souplesse dans les délais, l'affectation des ressources et les changements de personnel pour faire face aux problèmes qui se poseront inévitablement et à l'évolution des demandes ;

d) Un groupe d'expert(e)s jouant un rôle consultatif est le meilleur moyen de promouvoir la collaboration. Ces expert(e)s doivent posséder les connaissances précises nécessaires, s'engager dans la réussite du projet et ne pas avoir de conflits d'intérêts en ce qui concerne les questions fiscales ;

e) Il est essentiel d'associer l'institution compétente d'une Partie visée au paragraphe 1 de l'article 5 du Protocole de Montréal à une institution disposant des compétences et de la volonté nécessaires dans une Partie non y visée. Une telle association permet un transfert mutuel de connaissances, souvent lors de rencontres individuelles, tandis que des réunions fréquentes (en présentiel et en ligne) entre les institutions concernées peuvent faciliter l'échange rapide d'informations. En outre, les institutions et les expert(e)s concerné(e)s devraient faire partie d'un réseau mondial de surveillance.

31. Compte tenu des enseignements résumés aux paragraphes précédents et des fonds existants et envisageables, le groupe d'expert(e)s a également mené des consultations informelles sur les moyens possibles de mettre en place et d'exploiter trois stations de surveillance des substances réglementées dans les régions sous-échantillonnées, dans le cadre d'une phase initiale d'élargissement du réseau de surveillance des substances réglementées. L'approche suggérée pour les sites sélectionnés consiste en une étude initiale d'environ six mois par échantillonnage en flacons avec analyse chimique dans une

installation d'analyse existante, suivie d'un échantillonnage en flacons et d'une analyse des données pendant une période de deux ans avant que la surveillance à long terme ne commence au site sélectionné, soit par échantillonnage en flacons à haute fréquence, soit dans une station de mesure à haute fréquence *in situ*.

32. Les résultats des consultations informelles du groupe d'expert(e)s du Comité consultatif alimenteront les discussions du Comité à sa dix-neuvième réunion, qui se tiendra en ligne le 2 octobre 2025. À cette réunion, le Comité examinera également les résultats des expériences de simulation du système d'observation en vue d'identifier des sites appropriés pour la surveillance future des substances réglementées. Les résultats de la réunion seront présentés à la trente-septième Réunion des Parties.

D. Estimation actualisée des coûts et options de financement à long terme

33. Les estimations initiales des coûts de mise en place et d'exploitation des stations de surveillance des substances réglementées (appelées « modèle 2024 »), réalisées avec l'aide d'un expert financier, ont été communiquées aux Parties par le Secrétariat à la quarante-sixième réunion du Groupe de travail à composition non limitée, tenue en 2024, conformément à la décision XXXV/14³. Dans ces estimations, deux types de stations de surveillance ont été envisagés :

a) Une station de mesure à haute fréquence où les échantillons d'air sont collectés sur place (*in situ*) toutes les deux heures puis analysés par un laboratoire sur place à l'aide d'un instrument d'analyse étalonné selon des échelles d'étalonnage établies, utilisées par toutes les stations de mesure du réseau concerné ;

b) Une station d'échantillonnage en flacons à faible fréquence où les échantillons sont collectés régulièrement (fréquence quotidienne à hebdomadaire) dans des contenants (flacons) puis envoyés à des laboratoires d'analyse centraux spécialisés qui analyseront leurs composants.

34. Des estimations de coûts ont été effectuées pour deux approches : a) une approche progressive avec mise en place d'un seul site et son exploitation pendant cinq ans ; b) une approche programmatique avec mise en place et exploitation d'une combinaison de stations d'échantillonnage à haute fréquence *in situ* et de stations d'échantillonnage en flacons à faible fréquence. Des estimations ont ensuite été présentées pour des scénarios à faible coût, supposant la disponibilité des infrastructures nécessaires, et des scénarios à coût élevé, supposant l'absence d'infrastructures disponibles.

35. Les calculs de coûts ont porté sur les coûts d'investissement et d'exploitation. Pour les autres coûts, appelés « coûts de préparation et de renforcement des capacités », des hypothèses générales ont été formulées : un montant forfaitaire annuel de 400 000 dollars a été retenu pour l'identification et l'évaluation des sites, le renforcement des capacités du personnel des sites et des laboratoires et les coûts de l'appui extérieur. Les coûts des imprévus ont été calculés à 10 % du coût total de la surveillance. Les coûts de la gestion du programme découlant de l'exécution des activités du projet ont été calculés à 10 % du coût total de la surveillance plus les coûts des imprévus. Les dépenses d'appui au programme ont été calculées à 13 % du coût total de la surveillance, plus les coûts des imprévus et les coûts de la gestion du programme, sur la base d'un taux standard des Nations Unies applicable à de nombreuses organisations internationales.

36. La réponse du Secrétariat à la demande d'estimation actualisée des coûts formulée par les Parties dans la décision XXXVI/1 a été établie avec le concours d'un expert financier et a suscité la mise au point d'un modèle de calcul des coûts (appelé « modèle 2025 ») fondé sur une conception de programme par étapes, alimentée par des rapports techniques, des résultats d'ateliers, des tableaux de coûts, des modèles de financement, des consultations d'expert(e)s et les rapports produits dans le cadre du projet pilote susmentionné financé par l'Union européenne. Ces sources ont fourni les précisions nécessaires pour réexaminer et affiner les catégories de coûts, éprouver d'autres scénarios de mise en œuvre et tenter d'intégrer des variables de coûts qui manquaient auparavant, telles que les dépenses de personnel exécutant les programmes de mesure.

37. Il est important de noter que l'élaboration du modèle a été largement guidée par les membres du Comité consultatif et d'autres expert(e)s de la surveillance atmosphérique. Conformément à l'approche suggérée lors des discussions informelles du Comité (voir paragraphe 31 ci-dessus), le modèle 2025 fournit des estimations de coûts pour la mise en œuvre des étapes suivantes :

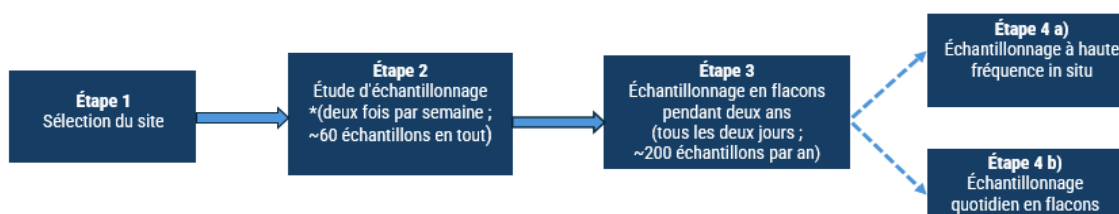
³ Voir le document UNEP/OzL.Pro.WG.1/46/2/Add.1, par. 41 à 76.

- a) **Étape 1** : analyse des expériences de simulation du système d'observation destinée à évaluer l'adéquation du site sur la base des flux atmosphériques ;
- b) **Étape 2** : après la sélection d'un site sur la base de l'analyse des expériences de simulation du système d'observation, début du programme de mesure avec une étude de six mois de la collecte des données par échantillonnage en flacons à raison de deux échantillons par semaine (environ 60 échantillons, dont quelques échantillons en double pour vérifier la reproductibilité) visant à vérifier l'opérabilité du site, sa représentativité et la logistique de base ;
- c) **Étape 3** : sous réserve de résultats satisfaisants à l'issue de la période d'étude, poursuite du programme de mesure avec échantillonnage en flacons pendant deux ans à raison d'un flacon tous les deux jours (environ 200 échantillons par an), fréquence considérée par les expert(e)s du Comité consultatif comme le paramètre opérationnel par défaut compte tenu de la nécessité de trouver un équilibre entre la valeur des données et les coûts et la logistique ;
- d) **Étape 4** : passage à des mesures à haute fréquence *in situ* (environ 4 400 échantillons par an) ou à un échantillonnage quotidien en flacons (environ 440 échantillons par an), pour autant que les objectifs du programme aient été justifiés au cours de l'étude et de la période de deux ans d'échantillonnage en flacons (étapes 2 et 3).

38. Au cours de ses discussions informelles, le groupe d'expert(e)s a également envisagé la possibilité de transformer une station en une station de mesure à haute fréquence *in situ* après six mois de collecte de données, pour autant que le site soit jugé approprié et que l'expertise, la volonté, l'infrastructure essentielle et les ressources soient disponibles. On trouvera à la figure 1 ci-dessous une présentation schématique du programme de surveillance atmosphérique par étapes.

Figure 1

Présentation schématique du programme de surveillance atmosphérique par étapes



* Collecte de données sur une période de six mois afin de vérifier l'opérabilité, la représentativité du site et la logistique de base.

39. Sur la base de consultations d'expert(e)s, les catégories de coûts initiales du modèle 2024 ont été réexaminées, révisées et élargies de six à neuf catégories dans le modèle 2025 (infrastructure d'accès et services d'utilité publique ; tour d'échantillonnage ; bâtiments et abris au site ; instruments d'analyse et matériel de laboratoire ; matériel, notamment d'échantillonnage, et consommables de laboratoire ; envoi et transport des échantillons ; étalonnage et normalisation ; personnel et exploitation du site ; divers, systèmes de traitement et de communication des données) afin d'améliorer la clarté et la cohérence des estimations de coûts révisées. Les catégories révisées, qui comprennent 36 postes de calcul des coûts, visent à mieux rendre compte de l'ensemble des dépenses de mise en place et d'exploitation des stations de surveillance atmosphérique dans le cadre du Protocole de Montréal. Elles fournissent également des définitions plus précises pour appuyer la collecte de données, la planification de scénarios et la modélisation financière à long terme.

40. Une description plus détaillée de la version actuelle du modèle de calcul des coûts, comprenant des définitions au niveau des postes, ainsi que des fourchettes et des hypothèses spécifiques, sera fournie sous la forme d'une note d'information établie par le Secrétariat (UNEP/OzL.Pro.37/INF/6). Bien que d'importants progrès aient été accomplis dans l'affinage du modèle de coût initial, le Secrétariat compte le développer davantage pour en faire un outil en ligne convivial qui sera à la disposition des Parties sur son site Web. Des ajustements interactifs des éléments de coûts permettront alors d'adapter les estimations de coûts en fonction des circonstances.

1. Options de mise en œuvre du programme de mesure pendant cinq ans

41. On trouvera aux tableaux 1 et 2 les estimations révisées en 2025 des coûts d'investissement et d'exécution d'un programme de mesure aboutissant à la mise en place et à l'exploitation d'une station de mesure à haute fréquence *in situ* ou d'une station d'échantillonnage manuel quotidien en flacons sur un site de surveillance pour une période de cinq ans, selon l'approche décrite au paragraphe 37 ci-dessus.

42. Le tableau 1 ci-dessous montre que les estimations révisées des coûts totaux pour les scénarios à faible coût et à coût élevé (voir notes du tableau 1) aboutissant à la mise en place et à l'exploitation d'une station de mesure à haute fréquence in situ sur une période de cinq ans vont de 1,082 million à 2,437 millions de dollars. Cette fourchette tient compte des coûts des composantes d'investissement et d'exploitation désagrégées sur la base des avis d'expert(e)s sur des hypothèses actualisées concernant les exigences en matière d'infrastructures et de services.

43. Les coûts totaux dérivés du modèle 2025 sont plus élevés que les estimations du modèle 2024, qui, pour une station de mesure à haute fréquence in situ, étaient de 665 000 à 1 420 000 dollars, sur la base d'une approche différente (mise en place d'une station de mesure à haute fréquence in situ et surveillance continue, par exemple) et de coûts d'investissement et d'exploitation fixes et agrégés. Ces coûts plus élevés résultent en grande partie de la prise en compte dans le modèle 2025 de certains éléments d'investissement supplémentaires pour les pylônes, des coûts d'exploitation pour chaque poste de dépense et des dépenses de personnel.

Tableau 1

Estimation des coûts sur cinq ans selon une approche progressive conduisant à la mise en place et à l'exploitation d'une station de mesure à haute fréquence *in situ* (modèle 2025)

(En dollars des États-Unis)

Scénario	Coûts	Phase préparatoire (ESSO)					Année 5	Total
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4			
Faible coût								
	Frais d'investissement	13 000	140 000	–	481 000	–	–	634 000
	Frais d'exploitation	–	61 700	44 400	114 000	114 000	114 000	448 100
	Total	13 000	201 700	44 400	595 000	114 000	114 000	1 082 100
Coût élevé								
	Frais d'investissement	26 000	663 700	–	682 000	–	–	1 371 700
	Frais d'exploitation	–	121 600	82 900	287 000	287 000	287 000	1 065 500
	Total	26 000	785 300	82 900	969 000	287 000	287 000	2 437 200

Abréviation : ESSO - expériences de simulation du système d'observation.

Notes :

- Les valeurs inférieures et supérieures reflètent la fourchette fournie par les expert(e)s en activités de surveillance atmosphérique, compte tenu de la variabilité des coûts des achats, de la construction, du personnel, etc. en fonction de l'emplacement du site et de l'infrastructure disponible.
- Les frais d'investissement comprennent des éléments tels que les achats et les frais de construction liés à la mise en place d'une station.
- Les frais d'exploitation comprennent des éléments tels que les dépenses de personnel, les consommables et les envois à destination et en provenance de la station.
- Au cours de l'année précédant immédiatement la première année de surveillance, des fonds sont alloués pour les expériences de simulation du système d'observation aux fins de l'identification et de l'évaluation des sites.
- La première année comprend les coûts d'une étude d'échantillonnage en flacons permettant de collecter des données sur six mois (deux échantillons par semaine pendant environ 26 semaines) afin d'évaluer la pertinence logistique du site, suivie d'un échantillonnage en flacon tous les deux jours si le site est jugé approprié (environ 200 échantillons).
- La deuxième année comprend les coûts de la poursuite de l'échantillonnage en flacons tous les deux jours pendant une année supplémentaire (environ 200 échantillons).
- De la troisième à la cinquième année, un échantillonnage plus fréquent peut être effectué en installant *in situ* un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse, qui collecterait et analyserait des échantillons toutes les deux heures (environ 4 400 échantillons par an).

44. Le tableau 2 montre que les coûts totaux révisés pour les scénarios à faible coût et à coût élevé (voir notes du tableau 2) aboutissant à la mise en place et à l'exploitation d'une station d'échantillonnage manuel quotidien en flacons sur une période de cinq ans vont de 548 400 dollars à 1 432 800 dollars. Cette fourchette a été établie à partir des coûts des composantes d'investissement et

d'exploitation désagrégées sur la base des avis d'expert(e)s sur des hypothèses actualisées concernant les prescriptions en matière d'infrastructures et de services.

45. Les coûts totaux dérivés du modèle 2025 sont inférieurs à ceux du modèle 2024, de 1 091 000 à 2 527 000 dollars pour une station d'échantillonnage manuel quotidien en flacons, estimation fondée sur une approche différente (mise en place d'un échantillonnage manuel quotidien et surveillance continue) et des dépenses d'investissement et d'exploitation fixes et cumulées. La réduction des estimations à faible coût résulte des hypothèses concernant la réutilisation des infrastructures et le renforcement progressif des capacités.

46. Bien que les coûts estimés du modèle 2024 aient été fournis à titre de référence (voir par. 43 et 45 ci-dessus), il est important de noter que les coûts estimés à l'aide des modèles 2024 et 2025 ne sont pas directement comparables car les approches de surveillance modélisées pour obtenir ces estimations et les éléments d'évaluation des coûts détaillés diffèrent. En particulier, alors que le modèle 2024 supposait un programme de mesure continu à une station pendant toute la période de cinq ans, le modèle 2025 prévoit une période d'étude et un programme d'échantillonnage en flacons de deux ans avant de déterminer la méthode d'échantillonnage définitive (échantillonnage en flacons à haute fréquence ou quotidien). En outre, les éléments du calcul des coûts d'investissement et d'exploitation du modèle 2025 sont désagrégés, ce qui permet de procéder à des ajustements et à des améliorations pour refléter des conditions précises.

Tableau 2

Estimation des coûts sur cinq ans selon une approche progressive conduisant à la mise en place et à l'exploitation d'une station de mesure à haute fréquence avec échantillonnage manuel (quotidien) en flacons (modèle 2025)

(En dollars des États-Unis)

Scénario	Coûts	Phase préparatoire (ESSO)	Année					Total
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	
Faible coût								
	Frais d'investissement	13 000	140 000	–	11 800	–	–	164 800
	Frais d'exploitation	–	61 700	44 400	92 500	92 500	92 500	383 600
	Total	13 000	201 700	44 400	104 300	92 500	92 500	548 400
Coût élevé								
	Frais d'investissement	26 000	663 700	–	32 800	–	–	722 500
	Frais d'exploitation	–	121 600	82 900	168 600	168 600	168 600	710 300
	Total	26 000	785 300	82 900	201 400	168 600	168 600	1 432 800

Abréviation : ESSO - expériences de simulation du système d'observation.

Notes :

- Les valeurs inférieures et supérieures correspondent à la fourchette fournie par les expert(e)s en activités de surveillance atmosphérique, compte tenu de la variabilité des coûts des achats, de la construction, du personnel, etc. en fonction de l'emplacement du site et de l'infrastructure disponible.
- Les frais d'investissement comprennent des éléments tels que les achats et les frais de construction liés à la mise en place d'une station.
- Les frais d'exploitation comprennent des éléments tels que les dépenses de personnel, les consommables et les envois à destination et en provenance de la station.
- Au cours de l'année précédant immédiatement la première année de surveillance, des fonds sont alloués pour les expériences de simulation du système d'observation aux fins de l'identification et de l'évaluation des sites.
- La première année comprend les coûts d'une étude d'échantillonnage en flacons permettant de collecter des données sur six mois (deux échantillons par semaine pendant environ 26 semaines) afin d'évaluer la pertinence logistique du site, suivie d'un échantillonnage en flacon tous les deux jours si le site est jugé approprié (environ 200 échantillons).
- La deuxième année comprend les coûts de la poursuite de l'échantillonnage en flacons tous les deux jours pendant une année supplémentaire (environ 200 échantillons).
- De la troisième à la cinquième année, un échantillonnage plus fréquent peut être effectué au moyen d'un échantillonnage quotidien en flacons (environ 440 échantillons par an).

2. Coûts révisés aux fins d'une approche programmatique

47. Dans le modèle 2024, l'approche programmatique des scénarios d'expansion a donné lieu à des estimations de coûts totaux allant de 9 millions à 31,9 millions de dollars selon le scénario (une expansion modeste avec deux systèmes d'échantillonnage à haute fréquence et trois systèmes d'échantillonnage quotidiens en flacons ; un scénario ambitieux avec quatre systèmes d'échantillonnage à haute fréquence et six systèmes d'échantillonnage quotidien en flacons).

48. Le modèle 2025 affine ces chiffres au moyen de l'approche progressive et de la désagrégation des dépenses d'investissement et d'exploitation décrites ci-dessus. Dans ce cadre actualisé, les budgets projetés sur cinq ans vont de 5,2 millions de dollars dans le scénario d'expansion modeste à faible coût à 25 millions de dollars dans le scénario d'expansion ambitieux à coût élevé, comme le montre le tableau 3. La diminution des montants totaux tient à l'approche progressive adoptée dans le modèle 2025. Par exemple, dans le cas de la mise en place et de l'exploitation d'une station *in situ* à haute fréquence, le modèle 2025 prévoit que les mesures seraient effectuées pendant trois ans, contre cinq ans dans le modèle 2024. L'échantillonnage automatisé des flacons peut donner lieu à des économies supplémentaires.

Tableau 3

Coûts de l'expansion du réseau de surveillance pour une période de cinq ans dans le cadre d'une approche progressive (modèle 2025)

(En dollars des États-Unis)

	<i>Deux systèmes d'échantillonnage à haute fréquence in situ et trois systèmes d'échantillonnage manuel quotidien en flacons</i>		<i>Quatre systèmes d'échantillonnage à haute fréquence in situ et six systèmes d'échantillonnage manuel quotidien en flacons</i>	
	<i>Scénario 1 : faible coût</i>	<i>Scénario 2 : coût élevé</i>	<i>Scénario 3 : faible coût</i>	<i>Scénario 4 : coût élevé</i>
Haute fréquence	2 164 200	4 874 400	4 328 400	9 748 800
Échantillonnage quotidien en flacons	1 645 200	4 298 400	3 290 400	8 596 800
Coût total de la surveillance^a	3 809 400	9 172 800	7 618 800	18 345 600
Coûts des imprévus (10 %) ^b	380 940	917 280	761 880	1 834 560
Coûts de la gestion du programme (10 %) ^b	419 034	1 009 008	838 068	2 018 016
Total partiel	4 609 374	11 099 088	9 218 748	22 198 176
Dépenses d'appui au programme (13 %) ^d	599 219	1 442 882	1 198 438	2 885 763
Total général	5 208 593	12 541 970	10 417 186	25 083 939

Notes :

- Échantillonnage progressif commençant par six mois d'études des données d'échantillonnage manuel en flacons, suivies de deux ans d'échantillonnage manuel en flacons tous les deux jours, puis d'un échantillonnage à haute fréquence par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse ou d'un échantillonnage manuel quotidien en flacons.
- Les valeurs inférieures et supérieures des coûts comprennent les fourchettes basses et hautes des coûts d'investissement et d'exploitation pour la mise en place d'une station de surveillance atmosphérique à échantillonnage manuel dotée d'une tour de 30 mètres.

^a Y compris les coûts de préparation et de renforcement des capacités : les coûts de préparation comprennent les coûts de l'appui à l'identification et à l'évaluation des sites ; les coûts de renforcement des capacités peuvent inclure les coûts de formation et de transfert des connaissances pour le personnel des sites et des laboratoires, ainsi que les coûts associés à un appui externe en la matière.

^b Les coûts des imprévus sont calculés à 10 % du coût total de la surveillance.

^c Les coûts de la gestion du programme découlant de l'exécution des activités du projet sont calculés à 10 % du coût total de la surveillance plus les coûts des imprévus.

^d Les dépenses d'appui au programme ont été calculées à 13 % du coût total de la surveillance, plus les coûts des imprévus et les coûts de la gestion du programme, sur la base d'un taux standard des Nations Unies applicable à de nombreuses organisations internationales. Les chiffres calculés sont arrondis au nombre entier le plus proche.

3. Scénarios concernant l'infrastructure

49. Le coût de la mise en place ou de l'agrandissement d'une station de surveillance dépend fortement du niveau d'infrastructure existant au site choisi. Si le site est déjà doté d'une infrastructure (par exemple, bâtiments, alimentation électrique, connexion Internet, tour d'échantillonnage), on estime que l'économie réalisée sur l'estimation totale à faible coût (c'est-à-dire les fourchettes inférieures des coûts d'investissement et d'exploitation) vont jusqu'à 22 % pour une station de mesure à haute fréquence in situ et jusqu'à 58 % pour une station automatisée d'échantillonnage quotidien en flacons.

50. Si le site nécessite une rénovation ou des aménagements (des travaux modérés tels que remise en état de l'espace d'échantillonnage en flacons, installation d'un pylône préfabriqué et non d'une tour complète, connexion Internet, par exemple), l'économie réalisée sur l'estimation totale à faible coût peut aller jusqu'à 6 % pour une station de mesure à haute fréquence in situ et jusqu'à 16 % pour une station automatisée d'échantillonnage quotidien en flacons.

51. En outre, il a été question d'une approche gigogne selon laquelle les activités de surveillance sont intégrées aux programmes de surveillance d'autres institutions ou réseaux et partagent ainsi les ressources. Cette approche peut réduire considérablement les coûts de démarrage et accélérer le déploiement mais elle dépend des partenariats locaux, de la compatibilité de l'infrastructure et des dispositions institutionnelles. Le partage d'infrastructures telles que les tours, les bâtiments, l'alimentation électrique et la connexion Internet du site peut donner lieu à d'importantes économies, en particulier sur les éléments à forte intensité de capital qui constituent la majeure partie des coûts de démarrage. Par exemple, les coûts de mise en place de la station peuvent être réduits de 20 à 30 % ou plus s'il ne faut pas construire de nouvelle tour ou de nouvel espace laboratoire. D'autres gains d'efficacité peuvent également être obtenus en s'appuyant sur la logistique, le personnel et les systèmes d'envoi d'échantillons existants.

4. Informations sur les collaborations potentielles en vue d'une utilisation partagée des infrastructures et des sources de financement

52. Donnant suite à la décision XXXV/14, le Secrétariat a suggéré de tirer parti des initiatives internationales et des mécanismes de financement existants, mentionnant en particulier le plan mondial de surveillance des produits chimiques du Fonds pour l'environnement mondial, le réseau de surveillance de la Commission préparatoire de l'Organisation du traité d'interdiction complète des essais nucléaires et le Système mondial de surveillance de l'environnement du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

53. Au moment de la rédaction du présent additif, le Secrétariat était parvenu à obtenir des informations supplémentaires par des consultations avec des représentants de la Commission préparatoire. Ces informations sont résumées ci-dessous.

54. La Commission préparatoire gère le Système de surveillance international qui, une fois achevé, comptera 321 stations et 16 laboratoires répartis dans près de 90 pays. Le système de surveillance international comprend des stations de mesure sismique, hydroacoustique, des infrasons et des radionucléides, dont beaucoup disposent déjà de bâtiments sécurisés, d'une alimentation électrique fiable avec système de secours, de tours ou de pylônes et de moyens de communication robustes. Les stations du Système de surveillance international pourraient donc se prêter à l'installation de matériel d'échantillonnage en flacons ou de surveillance à haute fréquence.

55. Lors des consultations, le Secrétariat a examiné la carte des stations du Système de surveillance international⁴ où un partage des installations serait techniquement possible, compte tenu de l'infrastructure en place (électricité, bâtiment, hauteur du pylône). Si une station est jugée intéressante pour une collaboration potentielle, la Commission préparatoire devra procéder à un examen juridique afin de clarifier les informations concernant cette station et la possibilité d'y accéder, étant donné que les stations appartiennent aux États parties au Traité d'interdiction complète des essais nucléaires. Une telle approche pourrait éventuellement ouvrir la voie à une collaboration sur des programmes de surveillance partagés s'appuyant sur l'infrastructure disponible de la Commission préparatoire et sa grande expérience de la logistique de manutention et d'envoi de marchandises dangereuses, ainsi qu'à un éventuel partage de ressources de modélisation du transport atmosphérique.

56. En ce qui concerne le programme du Système mondial de surveillance continue de l'environnement, une analyse préliminaire du Secrétariat sur les infrastructures disponibles a révélé

⁴ Disponible à l'adresse : https://www.ctbto.org/sites/default/files/2024-12/IMS%20Map_NOVEMBER_2024_Final_Web.pdf.

que la plupart des stations concernées se trouvaient dans des zones peuplées, ce qui les rend inadaptées à la surveillance des substances réglementées dans le cadre du Protocole de Montréal. Les possibilités de collaboration semblent donc réduites.

E. Plan de travail dans le cadre des flux de financement à l'appui de la surveillance atmosphérique des substances réglementées

57. Les options financières actuelles ou envisageables à l'appui des travaux sur la surveillance atmosphérique des substances réglementées sont les suivantes :

- a) **Budget du fonds d'affectation spéciale pour le Protocole de Montréal – solde (400 000 dollars).** Au moment de l'élaboration du présent additif, 60 000 dollars avaient été utilisés pour des travaux effectués par des expert(e)s. On espère que le solde inutilisé pourra être reporté à 2026 pour l'appui d'expert(e)s non couvert par d'autres sources de financement ;
- b) **Subvention de l'Union européenne au fonds d'affectation spéciale général (4,5 millions d'euros, soit environ 5,2 millions de dollars).** En supposant que la subvention soit approuvée au premier semestre 2026, elle devrait permettre d'appuyer :
 - i) Les travaux de sélection des sites de trois emplacements sélectionnés (c'est-à-dire les expériences de simulation du système d'observation) en 2026, qui devraient durer environ six mois. Des expériences ont déjà été effectuées en 10 emplacements dans le cadre du projet pilote financé par l'Union européenne mais une décision concernant l'emplacement exact d'un site en consultation avec le pays d'accueil peut nécessiter des expériences supplémentaires ;
 - ii) L'étude de six mois de données d'échantillonnage aux trois sites sélectionnés afin de vérifier qu'ils conviennent ;
 - iii) L'échantillonnage en flacons tous les deux jours pendant deux ans aux trois sites sélectionnés, ou la transition éventuelle vers la mise en place d'une station de mesure à haute fréquence *in situ* si l'un des sites s'avère exceptionnellement bon ;
 - iv) La poursuite du programme de mesure (par échantillonnages à haute fréquence *in situ* ou échantillonnages quotidiens en flacons) sous réserve de la disponibilité des fonds de la subvention ;
- c) **Guichet de financement dans le cadre du Fonds multilatéral.** Conformément au paragraphe c) de la décision 96/56, le Comité exécutif du Fonds multilatéral envisagera de créer un guichet de financement pour trois projets pilotes visant à améliorer la surveillance atmosphérique régionale des substances réglementées. Pour autant que ce guichet de financement soit créé, le Fonds multilatéral appuiera :
 - i) La préparation des demandes de financement préparatoire de trois propositions par les organismes bilatéraux et les organismes d'exécution du Fonds multilatéral au nom des pays Parties en développement visées à l'article 5 du Protocole de Montréal (Parties visées à l'article 5) sur la base des sites possibles suggérés par le Comité consultatif en 2027 ;
 - ii) L'étude d'échantillonnage des sites candidats fondée sur un échantillonnage périodique en flacons réalisé pendant deux ans environ pour confirmer la pertinence du site et déterminer si un échantillonnage régulier en flacons ou des mesures à haute fréquence *in situ* conviendraient le mieux ;
 - iii) La soumission de propositions en 2030 par les organismes bilatéraux et les organismes d'exécution au nom de trois Parties visées à l'article 5 en vue d'établir des stations de surveillance atmosphérique sur la base des résultats de l'étude d'échantillonnage ;
 - iv) Sur approbation du Comité exécutif, la mise en place à la fin de 2030 ou en 2031 de trois stations de surveillance atmosphérique (avec un instrument à haute fréquence *in situ* ou un échantillonnage en flacons) et l'appui à leur exploitation. Un appui serait également apporté au renforcement des capacités (par exemple, en ce qui concerne l'étalonnage, l'archivage et la gestion des données, la participation aux réunions dirigées par l'Advanced Global

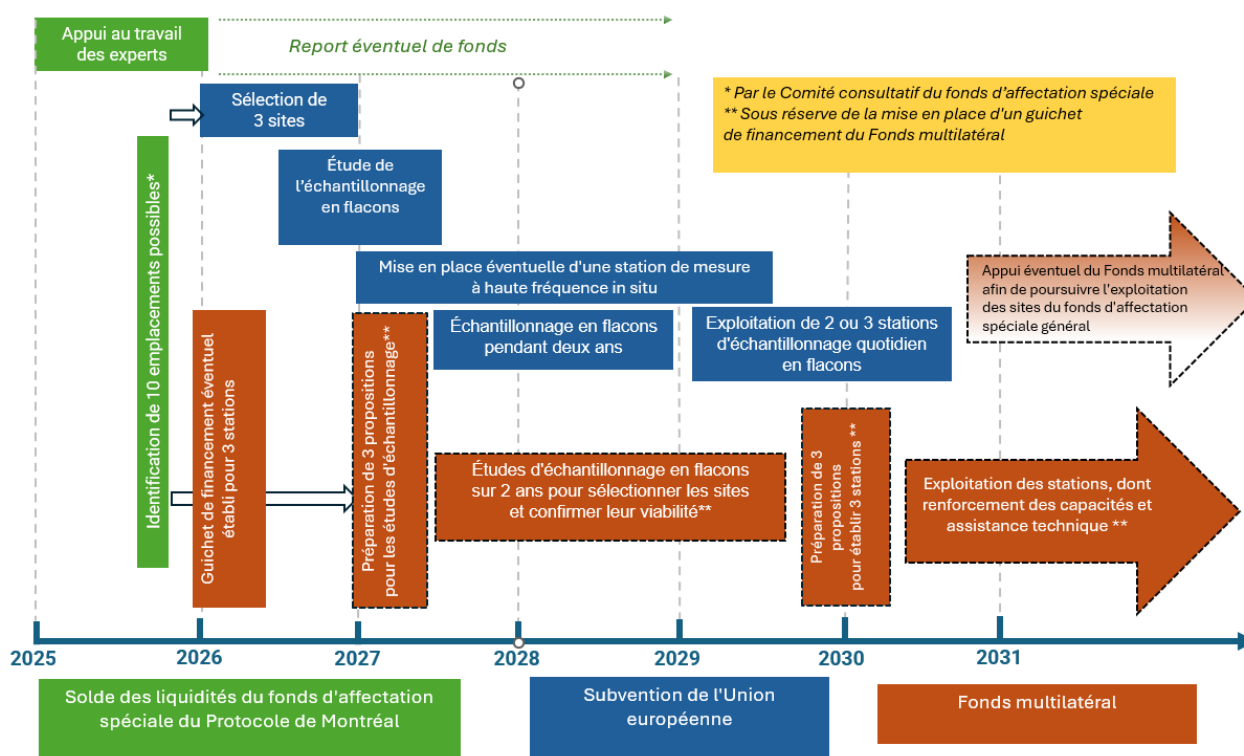
Atmospheric Gases Experiment (AGAGE) ou à d'autres réunions internationales de recherche scientifique sur les halocarbures, etc.);

- v) Une fois la subvention de l'Union européenne utilisée et si nécessaire, le Fonds multilatéral pourrait appuyer la poursuite des activités des trois stations créées dans le cadre du fonds d'affectation spéciale général.

58. On trouvera à la figure 2 ci-après une présentation schématique des domaines d'action et du calendrier prévisionnel des trois flux de financement.

Figure 2

Domaines d'action et calendrier prévisionnel des trois flux de financement existants et envisageables à l'appui de la mise en place et de l'exploitation de stations de surveillance atmosphérique des substances réglementées



Abréviations : GTF – Fonds fiduciaire général ; HF – Haute fréquence ; MLF – Fonds multilatéral

59. L'approche présentée à la figure 2 devrait permettre d'éviter les doubles emplois et d'assurer la viabilité des programmes de mesure prévus pour la surveillance atmosphérique.

60. Lors du débat préparatoire de la trente-septième Réunion des Parties, les Parties souhaiteront peut-être examiner les informations fournies et formuler des recommandations sur la voie à suivre.

F. Questions d'organisation au sein du Groupe de l'évaluation technique et économique (point 11 de l'ordre du jour provisoire du débat préparatoire)

Changements dans la composition du Groupe de l'évaluation technique et économique (point 11 b) de l'ordre du jour provisoire du débat préparatoire)

61. On trouvera dans la note du Secrétariat (UNEP/OzL.Pro.37/2, par. 73 à 80 et annexes I et II) 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. Conformément à la décision XXXI/8, les Parties souhaitant désigner des expert(e)s pour siéger au Groupe sont priées d'utiliser le formulaire de présentation de candidature établi par le Groupe, disponible sur le site Web du Secrétariat, de se conformer au mandat du Groupe, de consulter les coprésident(e)s du Groupe et de se référer au tableau des compétences requises avant de présenter des candidatures.

62. À la date de rédaction du présent additif, le Secrétariat avait reçu des communications des Parties suivantes :

a) l'Australie, désignant Ian Porter, actuellement coprésident du Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle, afin qu'il continue de siéger au Groupe de l'évaluation technique et économique en cette capacité pour une période supplémentaire de deux ans, et Helen Tope, actuellement coprésidente du Comité des choix techniques pour les produits chimiques et médicaux, afin qu'elle continue de siéger au Groupe en cette capacité pour une période supplémentaire de quatre ans ;

b) la Colombie, désignant Marta Pizano, actuellement coprésidente du Comité des choix techniques pour le bromure de méthyle, afin qu'elle continue à siéger au Groupe de l'évaluation technique et économique en cette capacité pour une période supplémentaire de quatre ans.

63. Les formulaires de présentation de candidature remplis et les curriculum vitæ des candidat(e)s sont accessibles en ligne sur le portail de la trente-septième Réunion des Parties.

64. Les Parties souhaiteront peut-être examiner les candidatures susmentionnées et toute autre candidature que le Secrétariat pourrait recevoir avant et pendant la trente-septième Réunion des Parties.

65. Les Parties souhaiteront peut-être également noter qu'en juillet 2025, les coprésident(e)s du Groupe de l'évaluation technique et économique ont informé le Secrétariat que Sergey Kopylov, dont le mandat de coprésident du Comité des choix techniques pour la lutte contre les incendies expire en 2025, a décidé de se retirer et ne demandera donc pas le renouvellement de son mandat.

Annexe I*

Rapport du Groupe de l'évaluation scientifique

Suite donnée à la décision XXXVI/3 : Émissions de HFC-23

Résumé

Le présent rapport complémentaire constitue une mise à jour du *Report of the Scientific Assessment Panel in response to Decision XXXV/7: Emissions of HFC-23* [Rapport du Groupe de l'évaluation scientifique sur la suite donnée à la décision XXXV/7 (Émissions de HFC-23)], transmis au Secrétariat de l'ozone du Programme des Nations Unies pour l'environnement et publié par celui-ci en septembre 2024 (Montzka *et al.*, 2024, ci-après dénommé « GES 2024 »). Dans ce rapport, les estimations des émissions de HFC-23 ont été calculées à partir des observations atmosphériques effectuées jusqu'en 2022. Dans le présent rapport complémentaire, les estimations des émissions sont actualisées à partir des observations atmosphériques effectuées jusqu'en 2023. Les conclusions fondamentales du présent rapport restent inchangées compte tenu de l'année supplémentaire de mesures, des émissions dérivées et des mises à jour des quantités déclarées et des quantités dérivées de la déclaration devenues disponibles pour 2023.

En 2023, la charge atmosphérique mondiale moyenne de l'hydrofluorocarbène-23 (HFC-23 ; CHF₃) a continué d'augmenter. La charge mondiale moyenne mesurée en 2023 était de $36,8 \pm 0,9$ ppt, soit $0,97 \pm 0,04$ ppt de plus que les $35,9 \pm 0,9$ ppt mesurés en 2022. Cette augmentation annuelle est légèrement inférieure à l'évolution moyenne observée de 2015 à 2023, qui est de $1,10 \pm 0,13$ ppt an⁻¹.

Les émissions mondiales de HFC-23 en 2023 calculées à partir des charges atmosphériques mesurées s'élevaient à $14,2 \pm 0,7$ kt par an⁻¹ et étaient inférieures de $2,7 \pm 0,9$ (16 ± 6 %) aux émissions maximales calculées pour 2018-2019, soit $16,9 \pm 0,7$ kt an⁻¹. Les émissions de 2023 étaient similaires à celles de 2022 ($14,4 \pm 0,6$ kt an⁻¹). La faible variation des émissions de 2022 à 2023 contraste avec la diminution annuelle plus importante enregistrée entre 2019 et 2022, $0,8$ kt an⁻¹ en moyenne. La production déclarée de HCFC-22 pour toutes les utilisations, qui reste la plus grande source connue de sous-produits du HFC-23, était inférieure de 1,9 % en 2023 par rapport à 2022 (1 197 kt en 2022 et 1 175 kt en 2023).

De nouveaux résultats scientifiques confirment que du HFC-23 est produit par des réactions d'oxydation de certains gaz fluorés présents dans l'atmosphère. Cette source de HFC-23 est estimée à moins de $0,22$ kt an⁻¹ en 2023. Cette valeur révisée est inférieure à l'estimation précédente (GES 2024) et reste une limite supérieure, ce qui signifie que la valeur réelle est probablement inférieure.

La différence ou l'écart entre les émissions mondiales dérivées des mesures atmosphériques et celles déclarées ou estimées à partir des informations fournies à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), au Fonds multilatéral aux fins d'application du Protocole de Montréal et au Secrétariat de l'ozone a persisté en 2023 et reste substantielle.

Compte tenu des faibles variations des émissions dérivées des variations de la charge atmosphérique mondiale et des émissions déclarées disponibles entre 2022 et 2023, l'écart estimé des émissions de HFC-23 en 2023, $11,4$ à $12,8$ kt an⁻¹, est similaire à celui estimé pour 2022 dans le précédent rapport sur le HFC-23 (GES 2024), $10,5$ à $12,5$ kt an⁻¹.

L'écart entre les émissions de HFC-23 déclarées et celles déduites des charges atmosphériques n'est pas compensé par la prise en compte de toutes les sources connues autres que la production de HCFC-22. Selon une évaluation actualisée du Groupe de l'évaluation technique et économique (GETE 2025), les émissions de HFC-23 provenant de toutes les sources connues et des réductions signalées après 2020 sont comprises entre $1,6$ et $3,7$ kt an⁻¹, ce qui est nettement inférieur aux émissions de $14,2 \pm 0,7$ kt an⁻¹ obtenues à partir de l'atmosphère au cours de l'année 2023. En ajoutant la production issue de l'oxydation atmosphérique des gaz industriels fluorés aux estimations actualisées du GETE, on obtient un écart d'émissions de $9,6$ à $13,3$ kt an⁻¹ en 2023.

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

L'augmentation des écarts d'émissions de 2015 à 2018 coïncide avec l'augmentation de la réduction déclarée du HFC-23 par un petit nombre de pays visés à l'article 5. Après 2019, l'écart des émissions a diminué, passant d'un maximum de 15 kt an⁻¹ à 11 – 12,5 kt an⁻¹ en 2023 ; les réductions déclarées par tous les pays ont augmenté au cours de ces années pour atteindre 23 kt an⁻¹ en 2023.

La diminution des écarts d'émissions après 2019 s'est accompagnée d'une diminution du ratio des émissions dérivées des observations mondiales par rapport à la production totale déclarée de HCFC-22 (E₂₃/P₂₂). Le ratio E₂₃/P₂₂, 1,1 % en 2023, est inchangé par rapport à 2022.

La diminution des écarts d'émission et des valeurs E₂₃/P₂₂ après 2019 tient à une augmentation de la réduction globale des émissions de HFC-23, à une meilleure optimisation de la production de HCFC-22 visant à réduire davantage la génération de HFC-23 en tant que sous-produit et les émissions associées, ou à une réduction des émissions de HFC-23 provenant de sources inconnues ou non prises en compte de manière précise.

Nous continuons à ne comprendre que partiellement les contributions régionales aux émissions mondiales de HFC-23. La somme de toutes les estimations d'émissions régionales dérivées des observations disponibles ne représentait que 6,1 ± 0,7 kt an⁻¹ de HFC-23 en 2023, soit 43 ± 10 % des émissions mondiales cette année-là. Ces estimations incluent les émissions de plusieurs pays ou parties de pays mises à jour jusqu'en 2023 sur la base de mesures atmosphériques continues. Les estimations des émissions de HFC-23 de nombreuses régions ne sont pas disponibles en raison de lacunes dans la surveillance atmosphérique.

D'après les mesures continues effectuées à la station de Gosan en République de Corée, les émissions de HFC-23 de la partie orientale de la Chine en 2023 ont été estimées à 5,6 ± 0,7 kt an⁻¹ ; celles de la République de Corée à 0,23 ± 0,02 kt an⁻¹ ; celles de la partie occidentale du Japon à 0,10 ± 0,07 kt an⁻¹ ; celles de la République populaire démocratique de Corée à 0,01 ± 0,01 kt an⁻¹.

Les émissions de HFC-23 de l'est de la Chine pour toutes les années après 2019 ont été inférieures à la valeur maximale calculée pour 2019, 8,0 ± 0,4 kt an⁻¹. Les émissions de l'est de la Chine en 2023 étaient supérieures de 4,7 ± 0,7 kt aux 0,9 kt déclarées au Secrétariat de l'ozone pour l'ensemble de la Chine cette année-là, et représentent 40 ± 10 % de l'écart des émissions mondiales en 2023. La somme des émissions de la République de Corée, de l'ouest du Japon et de la République populaire démocratique de Corée était nettement inférieure en 2023 à ce qu'elle était en 2018-2022 et restait supérieure d'environ 0,3 ± 0,07 kt à celle déclarée au Secrétariat de l'ozone ou à la CCNUCC ces dernières années, ce qui représente 1,5 à 3 % de l'écart des émissions mondiales.

À partir des mesures atmosphériques continues effectuées par un réseau de sites en Europe, les émissions de HFC-23 en 2023 ont été estimées à 0,15 ± 0,04 kt an⁻¹ pour l'ensemble des pays du nord-ouest de l'Europe, notamment l'Irlande, le Royaume-Uni, la France, les Pays-Bas, la Belgique, le Luxembourg et l'Allemagne. Ces émissions étaient supérieures de 0,13 ± 0,04 kt à celles déclarées à la CCNUCC en 2022 (dernière année disponible) et cette région représente 0,7 à 1,5 % de l'écart des émissions mondiales.

Sur la base des mesures atmosphériques continues effectuées à la station de mesure de la pollution atmosphérique de Cape Grim, dans le sud de l'Australie, les émissions de HFC-23 en provenance d'Australie en 2023 ont été estimées à 0,025 kt an⁻¹ (aucune incertitude spécifiée), soit 0,03 kt an⁻¹ de moins que ce qui a été déclaré à la CCNUCC cette année-là.

Les pays ou parties de pays pour lesquels les émissions régionales de 2023 ont été estimées, à savoir la Chine, la République de Corée, la République populaire démocratique de Corée, le Japon, l'Union européenne et le Royaume-Uni, représentaient la plus grande partie (93 %) de la génération de HFC-23 déclarée cette année-là. Pour les pays qui représentaient le reste de la génération de HFC-23 déclarée au Secrétariat de l'ozone en 2023 (Argentine, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Inde et Mexique), les estimations des émissions de HFC-23 obtenues à partir de l'atmosphère ne sont pas disponibles pour l'ère de Kigali (c'est-à-dire après 2019).

Annexe II*

Rapport de 2025 du Groupe de l'évaluation technique et économique (Volume 2)

Suite donnée à la décision XXXVI/3 : Émissions de HFC-23

Résumé

Le rapport contient des sections correspondant aux alinéas suivants de la décision XXXVI/3 sur les émissions de HFC-23 :

5. De prier le Groupe de l'évaluation technique et économique de mettre à jour leurs rapports relatifs à la [décision XXXV/7](#) sur le HFC-23 afin de tenir compte de toute information supplémentaire ou nouvelle qui deviendrait disponible, et de soumettre leurs rapports sur la question à la trente-septième Réunion des Parties au Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone ;
6. De prier également le Groupe de l'évaluation technique et économique de fournir des informations et une comparaison des meilleures pratiques et lignes directrices relatives à la mesure, à l'estimation, à la déclaration et à la vérification des émissions de sous-produits du HFC-23 et à leur destruction.

Le rapport comprend des informations contextuelles supplémentaires sur d'autres sources de génération ou d'émissions de HFC-23, c'est-à-dire sur les procédés chimiques utilisés dans la production de substances autres que celles qui sont inscrites au groupe I de l'Annexe C (hydrochlorofluorocarbones ou HCFC) ou à l'Annexe F (hydrofluorocarbones ou HFC), ainsi que sur son utilisation comme produit intermédiaire ou à des fins de consommation. Ces informations contextuelles supplémentaires ont été jugées utiles pour comprendre l'importance relative des différents procédés chimiques utilisés dans le cadre de la production de substances du groupe I de l'Annexe C et de l'Annexe F pouvant générer du HFC-23 comme sous-produit, qui font l'objet de cette décision.

ES.1 Compilation des informations sur les quantités de HFC-23 générées et émises

En 2023, conformément au paragraphe b) de la décision XXXIV/7, le GETE a fourni une compilation des informations sur les quantités de HFC-23 générées et émises par les installations qui fabriquent des substances du groupe I de l'Annexe C ou de l'Annexe F. Il s'est fondé sur plusieurs sources d'information, notamment les communications des Parties visées à l'annexe I de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) ; le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) ; les données communiquées en application de l'article 7 du Protocole de Montréal ; les données présentées au Comité exécutif du Fonds multilatéral ; ainsi que le Groupe de l'évaluation scientifique.

En 2024, conformément à la décision XXXV/7, le GETE a fourni des informations actualisées sur d'autres utilisations du HFC-23 à des fins de consommation et produisant des émissions, notamment en tant que sous-produit de la production d'autres substances du groupe I de l'Annexe C (HCFC) et de l'Annexe F (HFC).

Dans le rapport 2025 donnant suite à la décision XXXVI/3, ces données ont été actualisées comme suit :

- Les données sur la génération de HFC-23 en tant que sous-produit et les émissions de HFC-23 ont été communiquées au Secrétariat de l'ozone par les Parties en application de l'article 7 en ce qui concerne la production de HCFC-22 et intégrées dans un chiffre annuel (les données individuelles des Parties sont confidentielles). Ces données sont incomplètes pour 2019, 2020, 2021 et 2022 à cause du calendrier fixé pour leur communication et des dates auxquelles les Parties ont ratifié l'Amendement de Kigali. L'ensemble des données de 2023 est considéré comme complet.

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

- Les données consolidées concernant la génération de HFC-23 en tant que sous-produit de la production de HCFC-22 (sans réduction) étaient de 23 769 tonnes en 2022 (ensemble de données incomplet) et de 24 376 tonnes en 2023 (ensemble de données complet).
- Les données consolidées concernant les émissions de HFC-23 déclarées comme sous-produits de la production de HCFC-22 étaient de 696 tonnes en 2022 (ensemble de données incomplet) et de 959 tonnes en 2023 (ensemble de données complet).

Les estimations du GETE concernant les émissions annuelles de HFC-23 provenant d'autres sources industrielles restent inchangées par rapport à son rapport de 2024 et se situent dans une fourchette de 340 à 1 240 tonnes, comprenant :

- la pyrolyse du HCFC-22 pour produire du TFE/HFP (environ 100 à 1 000 tonnes, sur la base de l'estimation de quantité de HFC-23 généré en tant que sous-produit, compte non tenu des éventuelles mesures de réduction) ;
- l'utilisation de HFC-23 comme produit intermédiaire (environ 10 tonnes) ;
- le HFC-23 présent sous forme d'impureté dans d'autres produits chimiques dont l'utilisation produit des émissions (par exemple, environ 40 tonnes d'émissions de HFC-23 provenant des réserves de HCFC-22 et de HFC-32) ;
- la protection contre les incendies (environ 50 tonnes) ;
- l'utilisation comme réfrigérant à basse température (environ 50 tonnes) ;
- la fabrication de semi-conducteurs et de produits électroniques (environ 90 tonnes).

En combinant les émissions déclarées de HFC-23 en tant que sous-produit de la production d'autres substances du groupe I de l'Annexe C (HCFC) et de l'Annexe F (HFC) et la meilleure estimation annuelle disponible des émissions de HFC-23 provenant d'autres sources d'émissions connues, on obtient une fourchette de 1 600 à 3 700 tonnes. Ces estimations excluent la source supplémentaire potentielle de HFC-23 provenant de l'oxydation atmosphérique de moins de 430 tonnes par an au cours des dernières années, comme indiqué par le Groupe de l'évaluation scientifique¹.

En 2025, le Groupe de l'évaluation scientifique a estimé que les émissions HFC-23 calculées à partir des données de surveillance atmosphérique s'élevaient à $14,4 \pm 0,7$ Gg (14 400 tonnes) en 2022 et à $14,1 \pm 0,7$ Gg yr⁻¹ (14 100 tonnes) en 2023. Les émissions mondiales maximales communiquées par le Groupe de l'évaluation scientifique étaient de $17,0 \pm 0,7$ Gg an⁻¹ (17 000 tonnes) en 2019².

Le rapport révèle d'importantes incohérences et incertitudes dans les données actuellement disponibles sur la génération et les émissions mondiales de HFC-23. Les écarts entre les estimations du Groupe de l'évaluation scientifique et du Groupe de l'évaluation technique et économique concernant les émissions mondiales de HFC-23 ne peuvent être expliquées actuellement. Le Groupe de l'évaluation scientifique a décrit par ailleurs les incertitudes liées à la dérivation d'estimations concernant les émissions à partir des observations atmosphériques. Ces incertitudes n'expliquent cependant pas les écarts entre les estimations du Groupe de l'évaluation scientifique et du Groupe de l'évaluation technique et économique.

Des inconnues et des incertitudes entourent les estimations du Groupe de l'évaluation technique et économique concernant les sources autres que les émissions de HFC-23 provenant de la production de HCFC-22 ; l'imprécision entourant l'estimation de ces émissions relativement faibles ne suffit cependant pas à expliquer les écarts avec les estimations dérivées des observations atmosphériques. Le Groupe de l'évaluation technique et économique a identifié toutes les sources majeures susceptibles de contribuer à la plupart des émissions de HFC-23 et celles-ci sont décrites dans le rapport. Il est peu probable que des sources inconnues plus petites expliquent l'écart important avec les estimations du Groupe de l'évaluation scientifique.

¹ PNUE 2024, Rapport du Groupe de l'évaluation scientifique sur la suite donnée à la décision XXXV/7 : émissions de HFC-23, septembre 2024.

² La communauté scientifique indique généralement les quantités d'émissions en grammes avec le préfixe approprié, tandis que la communauté industrielle les indique généralement en tonnes. Le lecteur voudra peut-être se reporter à ces équivalences : Mg = tonne, Gg = kilotonne, Tg = mégatonne.

ES.2 Meilleures pratiques disponibles pour mesurer, estimer, déclarer et vérifier les émissions de sous-produits du HFC-23

Conformément au paragraphe 6 de la décision XXXVI/3, le rapport fait la synthèse des informations sur les meilleures pratiques disponibles pour contrôler les émissions de HFC-23 en tant que sous-produit engendrées par les installations qui fabriquent des substances du groupe I de l'Annexe C (HCFC) ou de l'Annexe F (HFC). Ces meilleures pratiques cadrent avec celles mises en œuvre pour limiter d'autres émissions associées à la fabrication de produits chimiques.

Dans les rapports précédents, le GETE a cité des orientations destinées aux installations concernant la mesure, l'estimation et la déclaration des émissions au titre des lignes directrices de la CCNUCC et des gouvernements nationaux. Aux paragraphes 3 et 4, la décision XXXVI/3 a invité les Parties « qui disposent d'installations de production de HCFC-22 à informer ... le Secrétariat de l'ozone ... de leurs méthodes actuelles d'estimation et de notification des émissions de HFC-23 provenant de la production de HCFC-22 » et invité « les Parties qui ont adopté des technologies relevant des meilleures pratiques pour réduire les émissions de HFC-23 à fournir volontairement des informations à ce sujet au Secrétariat de l'ozone ». Le rapport présente un aperçu des mesures susmentionnées prises par les Parties, sur la base des informations communiquées au Secrétariat de l'ozone.
