



CONVENTION  
DE MINAMATA  
SUR LE MERCURE

Distr. générale  
24 août 2021

Français  
Original : anglais

**Conférence des Parties à la Convention  
de Minamata sur le mercure  
Quatrième réunion**

En ligne, 1<sup>er</sup>-5 novembre 2021\*

Point 4 i) de l'ordre du jour provisoire\*\*

**Questions soumises à la Conférence des Parties  
pour examen ou décision : évaluation de l'efficacité**

**Mise en œuvre de l'article 22 de la Convention de Minamata  
sur le mercure : évaluation de l'efficacité**

**Additif**

**Orientations en matière de surveillance du mercure et  
des composés du mercure à l'appui de l'évaluation  
de l'efficacité de la Convention de Minamata : résumé**

**Note du secrétariat**

**I. Introduction**

1. Au paragraphe 2 a) de la décision MC-3/10, relative aux modalités de la première évaluation de l'efficacité, la Conférence des Parties à la Convention de Minamata sur le mercure a demandé au secrétariat de faire avancer les travaux d'évaluation de l'efficacité en s'assurant des services de rédaction pour un document d'orientation sur l'exercice d'une surveillance de manière à tenir à jour des informations harmonisées et comparables sur les concentrations de mercure dans l'environnement.
2. Suivant le processus décrit dans la section II ci-dessous, un projet de document d'orientation sur la surveillance du mercure et de ses composés pour appuyer l'évaluation de l'efficacité de la Convention de Minamata a été élaboré et diffusé sous la cote UNEP/MC/COP.4/INF/12, avec des éléments d'information supplémentaires publiés sous la cote UNEP/MC/COP.4/INF/25.
3. Le résumé des orientations est exposé à l'annexe I de la présente note, pour examen par la Conférence des Parties à sa quatrième réunion.

**II. Élaboration des orientations en matière de surveillance**

4. Comme suite à la décision MC-3/10, le secrétariat, en consultation avec le Bureau de la quatrième réunion de la Conférence des Parties, a préparé une feuille de route<sup>1</sup> décrivant un processus

\* La reprise de la quatrième réunion de la Conférence des Parties à la Convention de Minamata sur le mercure, qu'il est prévu de tenir en présentiel à Bali (Indonésie), est provisoirement programmée pour le premier trimestre de 2022.

\*\* UNEP/MC/COP.4/1.

<sup>1</sup> Les documents et soumissions mentionnés dans la présente note sont disponibles en ligne à l'adresse <https://www.mercuryconvention.org/en/meetings/cop4#sec971>.

itératif et participatif pour l'élaboration d'orientations en matière de surveillance dans le contexte de l'évaluation de l'efficacité.

5. Conformément à cette feuille de route, le secrétariat a conçu un avant-projet annoté des orientations en matière de surveillance et organisé des séances d'information ouvertes en ligne en juin 2020 pour réfléchir à l'élaboration de ces orientations. Les Parties et les organisations ont ensuite été invitées à désigner des experts pour participer à cette élaboration<sup>2</sup>, et le secrétariat a engagé trois consultants pour la rédaction de chapitres sur la surveillance du mercure dans l'air et le biote et chez les êtres humains.

6. Le premier webinaire entre les experts et les consultants désignés a eu lieu le 15 septembre 2020, et les grandes lignes définitives annotées des orientations ont été formulées compte tenu des observations reçues. D'autres réunions thématiques en ligne ont été organisées de septembre 2020 à mars 2021 pour préciser les orientations.

7. À l'issue de ce processus, le secrétariat, en collaboration avec les consultants et avec l'appui des experts désignés par les Parties et par les organisations, a élaboré un premier projet d'orientations, qui a été communiqué aux Parties et aux acteurs concernés le 15 avril 2021 afin qu'ils puissent formuler des observations. Au total, 14 soumissions ont été reçues de la part de 8 pays et de 6 organisations.

8. Après de nouvelles consultations avec les experts, une deuxième version des orientations, accompagnée d'éléments d'information supplémentaires, a été élaborée et communiquée aux Parties et aux organisations pour examen le 15 juillet 2021. Pendant la période prévue pour la formulation d'observations, 15 soumissions au total ont été reçues, dont 10 provenant de Parties et 5 d'organisations.

9. Durant l'élaboration des orientations, des efforts ont été faits pour prendre en considération toutes les observations et modifications suggérées. Pour tenter d'en tenir pleinement compte, plusieurs échanges bilatéraux entre les pays ou les organisations et le secrétariat ou les consultants ont eu lieu. Les Parties et les organisations ont également été invitées à soumettre des informations supplémentaires sur les programmes de surveillance existants et sur les instructions générales disponibles. Malgré tous les efforts mis en œuvre, les orientations ne reprennent pas la totalité des observations et des suggestions, en particulier celles qui demandaient la suppression d'un texte ayant reçu l'appui d'autres réviseurs. Afin de favoriser la transparence et de maintenir une communication ouverte, les Parties et les organisations ont été invitées à contacter le secrétariat pour réfléchir aux questions et aux observations liées à l'élaboration des orientations, notamment lorsqu'elles estimaient que les révisions ne faisaient pas pleinement apparaître leurs observations.

10. Le document « Orientations en matière de surveillance du mercure et des composés du mercure à l'appui de l'évaluation de l'efficacité de la Convention de Minamata » (UNEP/MC/COP.4/INF/12) formulé à l'issue de ce processus s'organise en six chapitres : 1) introduction et objectifs, 2) données de surveillance comparables et évaluation de l'efficacité, 3) surveillance du mercure dans l'atmosphère, 4) surveillance du mercure dans le biote, 5) biosurveillance, et 6) gestion, surveillance et analyse de données concernant plusieurs milieux. Il comporte également un résumé, une liste de références aux publications citées, et une annexe contenant une vue d'ensemble d'une stratégie par niveaux de la surveillance du mercure dans l'environnement et chez l'homme. Un complément au document d'orientation principal, intitulé « Éléments d'information supplémentaires – Orientations en matière de surveillance du mercure et des composés du mercure à l'appui de l'évaluation de l'efficacité de la Convention de Minamata » (UNEP/MC/COP.4/INF/25), s'articule en deux parties : une partie A, qui comprend un panorama des programmes de surveillance existants organisée par matrice (air, biote et biosurveillance), une vue d'ensemble des lacunes existantes, et une liste non exhaustive des instructions générales ; et une partie B, qui contient un aperçu des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité dans les analyses de laboratoire et la gestion des données, ainsi qu'un projet de modèle pour la soumission des données de surveillance.

11. En sus de ce qui précède, le secrétariat élabore actuellement des orientations distinctes sur la surveillance du mercure dans les sites d'extraction minière artisanale et à petite échelle d'or et leurs alentours.

---

<sup>2</sup> Au moment de la rédaction de la présente note, 37 experts avaient été désignés par 16 Parties, et 42 par des organisations, pour participer à l'élaboration des orientations.

## Annexe I

### **Orientations en matière de surveillance du mercure et des composés du mercure à l'appui de l'évaluation de l'efficacité de la Convention de Minamata : résumé**

1. Au paragraphe 2 de l'article 22, relatif à l'évaluation de l'efficacité, la Convention de Minamata sur le mercure demande à la Conférence des Parties de mettre en place des « arrangements pour obtenir des données de surveillance comparables sur la présence et les mouvements de mercure et de composés du mercure dans l'environnement ainsi que sur les tendances des concentrations de mercure et de composés du mercure observées dans les milieux biotiques et chez les populations vulnérables ».

2. Les « Orientations en matière de surveillance du mercure et des composés du mercure à l'appui de l'évaluation de l'efficacité de la Convention de Minamata » (ci-après dénommées les « orientations en matière de surveillance ») fournissent des conseils scientifiques et techniques pour aider la Conférence des Parties à obtenir des données de surveillance comparables pour l'évaluation de l'efficacité<sup>1</sup>. L'objectif général de ces orientations est i) d'expliquer le rôle de la surveillance dans l'évaluation de l'efficacité et de fixer des prévisions réalistes quant aux enseignements qui peuvent être tirés au fil du temps ; ii) d'apporter, aux Parties et aux organisations qui mènent actuellement des programmes de surveillance, des indications sur les données et les informations d'accompagnement qui permettraient de contribuer à l'évaluation de l'efficacité ; et iii) de conseiller les Parties et les organisations qui souhaitent développer de nouveaux programmes de surveillance ou améliorer les programmes existants, en vue de participer à l'évaluation de l'efficacité.

3. Les orientations en matière de surveillance s'articulent autour des quatre grandes questions fondamentales ci-dessous<sup>2</sup> :

- a) Les Parties ont-elles pris des mesures pour mettre en œuvre la Convention de Minamata ?
- b) Les mesures prises ont-elles entraîné des changements concernant l'approvisionnement en mercure, son utilisation, ses émissions et ses rejets dans l'environnement ?
- c) Ces changements ont-ils débouché sur des modifications des concentrations de mercure dans l'environnement, dans les milieux biotiques et chez les populations vulnérables, qui pourraient être attribués à la Convention de Minamata ?
- d) Jusqu'à quel point les mesures actuelles prises en application de la Convention de Minamata répondent-elles à l'objectif de protection de la santé humaine et de l'environnement contre le mercure ?

4. Les orientations décrivent les processus scientifiques et techniques et les principes directeurs nécessaires à la compilation et/ou à la génération de données de surveillance comparables. Elles proposent également des méthodes qui peuvent être utilisées pour comprendre la présence, les mouvements et les tendances du mercure dans l'environnement et chez l'homme sur la base des données de surveillance, afin de contribuer à l'évaluation de l'efficacité. Dans ces orientations, les activités de surveillance ont été regroupées pour atteindre six objectifs :

- a) Estimation des concentrations de mercure pour des zones sans sources anthropiques locales (c'est-à-dire des sites de référence) ou avec sources anthropiques locales (c'est-à-dire des sites affectés) ;
- b) Identification des tendances temporelles ;
- c) Caractérisation des modèles spatiaux ;
- d) Estimation de l'attribution des sources de mercure anthropique ;
- e) Estimation de l'exposition et des effets néfastes ;
- f) Quantification des principaux processus environnementaux pour améliorer la compréhension des relations de cause à effet.

<sup>1</sup> Document UNEP/MC/COP.4/INF/12.

<sup>2</sup> Document UNEP/MC/COP.3/14.

5. Pour chacun de ces six objectifs de surveillance, des questions ont été formulées pour orienter la collecte et l'analyse de données de surveillance adéquates et contribuer à l'évaluation de l'efficacité de manière complémentaire. Ces questions d'orientation sont présentées au chapitre 2 des orientations relatives à la surveillance<sup>3</sup>. Les réponses à ces questions fournissent plusieurs éléments de preuve assortis d'une valeur et d'enjeux spécifiques. Ensemble, elles forment un large éventail de preuves scientifiques qui peuvent apporter un soutien factuel à l'évaluation de l'efficacité.

6. Pour renforcer la valeur scientifique des preuves dans le cadre de l'évaluation de l'efficacité, il convient d'utiliser des données de suivi comparables et de haute qualité. Les protocoles d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) appliqués par les programmes de surveillance existants serviront de base à l'élaboration de telles données. Les informations générées par les différents programmes de surveillance peuvent être complétées, le cas échéant, par des données comparables et de haute qualité provenant des milieux universitaires et de la recherche. Cela peut se faire par le biais d'un ensemble bien étayé et transparent « d'indicateurs de données » qui permettront l'utilisation d'informations provenant de différentes sources avec des niveaux spécifiques d'AQ/de CQ.

7. L'air, le biote et les êtres humains ont été identifiés comme des matrices essentielles pour surveiller les tendances des mouvements du mercure depuis ses sources vers l'environnement et les populations humaines. Les orientations présentent une stratégie par niveaux pour la surveillance des tendances dans ces différentes matrices, afin de soutenir les Parties et les organisations qui souhaitent développer de nouveaux programmes de surveillance ou améliorer les programmes existants.

8. La stratégie par niveaux pour les trois matrices peut différer en fonction des objectifs de surveillance principalement visés ; cependant, pour l'essentiel, le niveau 1 s'attache à fournir des éléments de preuve à l'appui de la réalisation des objectifs 1, 2 et partiellement 5 ; le niveau 2 a pour objectif de procurer des informations à l'appui des objectifs 3, 4 et 5 ; et le niveau 3 a pour but de soutenir l'objectif 6, ce qui aura pour conséquence d'améliorer la force scientifique des données pour la réalisation des cinq autres objectifs. Chaque niveau se fonde sur le niveau précédent pour renforcer la valeur probante globale des données. D'une manière générale, la stratégie par niveaux est conçue de la manière suivante :

a) Le **niveau 1** a pour objet de fournir des orientations sur la surveillance de base du mercure dans le cadre d'un ensemble restreint de paramètres dans des situations pour lesquelles les ressources disponibles sont limitées. Les méthodes du niveau 1 sont rentables, pratiques, accessibles et durables<sup>4</sup>. Elles visent à procurer des données qui sont utiles, d'une part, pour la mise en lumière et la description des lacunes et des besoins d'intérêt national, régional ou local et, d'autre part, pour l'effort collectif déployé dans l'évaluation de l'efficacité. Si la mise en œuvre des actions de niveau 1 ne répond pas pleinement aux objectifs de surveillance, elle apporte néanmoins des informations précieuses et créera une base pour la surveillance de niveau 2 ;

b) Le **niveau 2** est conçu pour s'appuyer sur les méthodes du niveau 1 afin de créer une base pour évaluer l'attribution des sources à l'échelle locale, nationale et mondiale. Les méthodes et dispositifs pour ce niveau peuvent être plus coûteux ou plus complexes que ceux du niveau 1. Bien que toutes les Parties n'exigent pas la mise en œuvre du niveau 2, plus les dispositifs pour ce niveau seront nombreux, plus la valeur des données pour l'évaluation de l'efficacité sera probante ;

c) Le **niveau 3** permet de recenser les méthodes et axes de recherche susceptibles de jouer un rôle essentiel dans le soutien des programmes de niveaux 1 et 2 et dans l'évaluation de l'efficacité, principalement en améliorant la compréhension des processus fondamentaux qui relient les sources aux concentrations et expositions environnementales (objectif 6). Il est axé sur les processus ; les résultats obtenus fourniront ainsi des connaissances largement applicables et renforceront le poids des preuves scientifiques utilisées pour étayer les autres objectifs de surveillance. C'est pourquoi il convient, le cas échéant, de prendre en compte les informations de niveau 3 dans l'évaluation de l'efficacité.

9. Les recommandations par niveaux sont développées de manière plus approfondie pour chacune des matrices essentielles dans les chapitres 3 (air), 4 (biote) et 5 (êtres humains). Si d'une manière générale les principes de niveau sont similaires dans chacune de ces matrices, les démarches recommandées présentent néanmoins quelques différences. Par exemple, dans les stratégies de surveillance du mercure dans l'air, les principales différences entre les niveaux résident dans les méthodes employées pour collecter les données. Dans le chapitre sur le biote, elles tiennent à la

<sup>3</sup> Pour faciliter la consultation, les questions du tableau 2.1 des orientations sont reproduites à l'annexe II de la présente note.

<sup>4</sup> Dans la décision MC-1/9, la Conférence des Parties a noté que les arrangements en matière de surveillance devraient tenir compte des considérations que sont le rapport coût-efficacité, l'utilité, la faisabilité et la durabilité.

manière dont les sites sont sélectionnés, les échantillons prélevés, et les mesures auxiliaires effectuées. Dans le chapitre sur la biosurveillance, les trois niveaux se différencient principalement par la population humaine cible et la manière dont l'échantillonnage est réalisé. L'annexe aux orientations en matière de surveillance présente un tableau récapitulatif des données qu'il est recommandé de recueillir pour chaque niveau, dans chacune des trois matrices. Le chapitre 6 traite de la manière dont les analyses des observations avec matrice unique et avec matrices croisées peuvent être réalisées à l'aide de divers modèles mécanistes et statistiques afin d'étayer les objectifs de surveillance et de contribuer à l'évaluation de l'efficacité.

## A. Surveillance du mercure atmosphérique

10. Les niveaux de mercure dans l'atmosphère sont liés aux émissions de mercure provenant de sources naturelles, géogéniques et anthropiques. Les principales sources anthropiques de mercure atmosphérique visées par la Convention comprennent les sources ponctuelles énumérées à son annexe D et l'utilisation intentionnelle de mercure dans l'extraction minière artisanale et à petite échelle d'or et dans d'autres produits et procédés industriels. Dans le contexte de l'évaluation de l'efficacité, il sera opportun d'estimer l'importance de la contribution des sources visées par la Convention par rapport aux émissions anthropiques totales, ainsi qu'aux émissions antérieures et naturelles, et la façon dont ces émissions se déplacent et ont un impact sur l'environnement récepteur. Bon nombre des mesures de la Convention visant à contrôler l'offre, l'utilisation, les émissions, les rejets, le stockage et l'élimination du mercure devraient permettre de réduire les niveaux de mercure dans l'atmosphère.

11. Le chapitre 3 met en exergue les différentes méthodes que les Parties et les organisations peuvent appliquer pour surveiller le mercure atmosphérique et créer des données comparables en vue d'appuyer l'évaluation de l'efficacité. Le mercure atmosphérique fait l'objet d'une surveillance efficace depuis des dizaines d'années, mais toutes les régions n'ont pas été étudiées de la même manière, les plus grandes lacunes en matière de données concernant l'hémisphère sud. Les niveaux suggérés pour la surveillance de l'air offrent aux Parties et aux organisations la possibilité de lancer des programmes de surveillance, de les étendre ou de les améliorer, de telle sorte que des données comparables puissent être générées pour étayer l'évaluation de l'efficacité.

12. La surveillance de l'air est bien établie dans de nombreuses régions. Les orientations offrent l'occasion de rejoindre ou d'utiliser l'un des nombreux programmes ou réseaux de surveillance existants afin de profiter de l'expérience et des informations que ces réseaux établis peuvent fournir. La collecte automatisée de données sur le mercure atmosphérique est la méthode qui prédomine dans les réseaux de surveillance existants ; cependant, l'échantillonnage passif et l'échantillonnage manuel de mercure atmosphérique sont deux autres solutions également présentées pour examen. Les avantages et les inconvénients de l'utilisation de chaque méthode sont exposés au chapitre 3.

13. En fonction des besoins spécifiques de l'initiative de surveillance, les orientations proposent différentes méthodes au niveau 1 en tant qu'étape minimale pour commencer à générer des données comparables et de haute qualité sur le mercure atmosphérique. L'objectif de la surveillance de l'air de niveau 1 est de fournir des données comparables pour préciser les tendances temporelles et décrire les schémas spatiaux afin de mieux comprendre les changements de répartition du mercure au fil du temps à travers le monde. Le dépôt humide de mercure depuis l'atmosphère – l'une des approches incluses dans le niveau 1 – est une méthode bien cernée qui procure des résultats comparables utiles pour comprendre en partie le dépôt atmosphérique de mercure dans un environnement récepteur. Ainsi, les recommandations de niveau 1 proposent des moyens rigoureusement scientifiques et peu onéreux pour acquérir des données comparables et de haute qualité sur les concentrations de mercure dans l'air.

14. Il importe que chaque initiative de surveillance détermine les sites susceptibles d'apporter des informations sur les questions d'orientation. Ainsi, des recommandations sont fournies sur les lieux où le mercure dans l'air doit faire l'objet d'une surveillance pour permettre d'observer au mieux les changements d'émissions, de renseigner les capacités des modèles atmosphériques, et de combler les lacunes en matière de données. De nombreux sites doivent être pris en considération, notamment des sites de référence/éloignés, ruraux, urbains et contaminés/industriels. Chaque type de site répond à des exigences de surveillance différentes et doit être choisi avec soin pour permettre de répondre à la question opportune. Dans la mesure du possible, les sites de surveillance de l'air doivent être coordonnés avec des sites (ou des populations vulnérables) pour lesquels s'exerce une surveillance du mercure dans le biote ou chez l'homme.

15. Les programmes et réseaux existants de surveillance du mercure dans l'atmosphère procurent de nombreux enseignements sur les éléments et processus fondamentaux liés à de bons protocoles d'AQ/de CQ des données. Des indications détaillées sur la meilleure façon de mettre en œuvre des programmes AQ/CQ efficaces figurent dans le document d'orientation principal ainsi que dans les éléments d'information supplémentaires<sup>5</sup>.

16. Dans l'ensemble, les éléments mis en avant dans le chapitre 3 permettront de répondre aux différentes questions d'orientation de la surveillance pour l'évaluation de l'efficacité en ce qui concerne la surveillance du mercure atmosphérique. En outre, le chapitre 3 donne aux Parties et aux organisations concernées les moyens de lancer des initiatives de surveillance du mercure atmosphérique, de les améliorer ou de les renforcer afin de leur permettre de fournir des données comparables pour l'évaluation de l'efficacité.

## B. Surveillance du mercure dans le biote

17. Les modalités de la surveillance du mercure dans le biote à l'appui de l'évaluation de l'efficacité tiennent compte : a) des objectifs de surveillance décrits ci-dessus et des questions d'orientation indiquées au chapitre 2 ; b) de la compréhension scientifique actuelle du cycle biogéochimique du mercure, notamment de son transport, de sa transformation et de sa bioaccumulation, ainsi que des dépôts atmosphériques, des pressions locales et des facteurs à grande échelle qui influent sur ces processus ; et c) de la stratégie par niveaux présentée pour élargir et développer les programmes de surveillance avec les ressources disponibles.

18. On sait que le transport, la transformation et la bioaccumulation du mercure dans l'environnement marin et continental subissent les effets d'un certain nombre de processus concurrents qui déterminent en définitive la quantité de mercure présente dans un échantillon biotique donné. La bioamplification et la bioaccumulation du mercure dans la chaîne alimentaire dépendent à la fois de la biodisponibilité du méthylmercure et de la dynamique du réseau alimentaire. Si nombre de ces processus sont connus, leur ampleur et leur complexité relatives sont subordonnées au site et à l'emplacement. En raison de cette complexité, lors de la collecte de données il est essentiel de classer les sites en fonction de leurs caractéristiques d'utilisation des terres, d'habitat et d'écosystème. Pour l'évaluation des résultats biotiques, il convient de prendre en compte les pressions externes telles que les dépôts atmosphériques, les activités industrielles/agricoles ou l'extraction minière artisanale et à petite échelle d'or, et les facteurs à grande échelle (comme les changements climatiques) qui peuvent avoir une incidence sur le système. Le choix des bioindicateurs et des types de tissus correspondants est également un point de décision prépondérant, car les concentrations biotiques de méthylmercure peuvent varier considérablement selon le niveau trophique et sont souvent influencées par le cycle de vie et des facteurs écologiques. Ainsi, les niveaux recommandés dans le chapitre sur le biote tiennent compte de ces considérations ainsi que d'autres facteurs. Les éléments nécessaires à la surveillance du mercure dans le biote ont été classés dans plusieurs niveaux et couvrent le choix des sites de surveillance, des bioindicateurs, des types de tissu et des mesures auxiliaires.

19. Pour le niveau 1, il est recommandé que les sites choisis représentent un mélange a) de sites éloignés, avec peu d'apports anthropiques locaux qui seront représentatifs des conditions de référence, et b) de sites avec des impacts anthropiques bien connus. Étant donné qu'il existe plusieurs méthodes couramment utilisées pour analyser les concentrations de mercure dans le biote, il importe d'appliquer systématiquement la même méthode au fil du temps pour les sites choisis et d'y prélever des échantillons chaque année afin d'obtenir une analyse fiable des tendances. Les sites régis par des processus biogéochimiques bien connus et situés là où s'exercent des actions de surveillance de l'air ou de biosurveillance doivent être privilégiés. Tous ces sites doivent être classés en fonction de leurs caractéristiques en termes d'utilisation des sols, d'habitat et d'écosystème. Les espèces de niveau trophique 4 sont recommandées, car ce niveau est le plus couramment mesuré et utilisé comme nourriture par les êtres humains ; choisir des bioindicateurs pour ce niveau trophique permettra tout particulièrement de garantir une cohérence avec les efforts de surveillance en cours et d'estimer l'exposition et les effets néfastes chez l'homme. Il convient de procéder à des mesures auxiliaires en fonction des covariables d'intérêt connues (ou suspectées) afin de normaliser les concentrations de mercure pour permettre l'analyse des tendances. Lorsqu'il n'existe pas ou peu d'informations préalables, l'expérience en matière d'utilisation de cartes du système d'information géographique (SIG) acquise lors de l'évaluation initiale prévue par la Convention de Minamata peut également se révéler utile pour le choix des sites.

<sup>5</sup> Le document « Éléments d'information supplémentaires – Orientations en matière de surveillance du mercure et des composés du mercure à l'appui de l'évaluation de l'efficacité de la Convention de Minamata » est diffusé sous la cote UNEP/MC/COP.4/INF/25.

20. Les recommandations de niveau 2 comprennent l'ajout d'autres sites qui présentent des caractéristiques différentes de celles des sites choisis au niveau 1 et/ou qui sont particulièrement adaptés à la compréhension de l'impact d'un apport, d'une pression ou d'un facteur spécifique. Au besoin, des mesures peuvent être recueillies sur les sites supplémentaires par rotation, permettant ainsi une surveillance de chaque site à intervalles réguliers de quelques années. Il est recommandé que, pendant la rotation, le prélèvement d'échantillon porte sur les mêmes espèces sur tous les sites. Si cela n'est pas possible, il est alors conseillé de prélever des échantillons sur toutes les espèces utilisées dans le programme au moins sur certains sites, afin d'établir des relations statistiques entre les niveaux de mercure escomptés. Les recommandations de niveau 2 sont axées sur la collecte de mesures auxiliaires supplémentaires connues pour avoir un impact sur les apports, les pressions et les facteurs d'intérêt sur tous les sites. Ainsi, les mesures des isotopes stables du carbone ( $^{13}\text{C}$ ) et de l'azote ( $^{15}\text{N}$ ) aident à évaluer les changements dans le réseau alimentaire ou dans les sources de matière organique. En outre, les paramètres relatifs à la chimie de l'eau, tels que la matière organique et le carbone dissous, les matières en suspension, le pH, l'oxygène dissous et la salinité, peuvent eux-aussi donner une indication de l'impact des pressions locales et des facteurs à grande échelle. Les mesures du mercure dans les sédiments sous-jacents peuvent être utiles pour suivre les changements concernant les apports ou les pressions locales. Ces mesures auxiliaires, ainsi que le système de classification des sites introduit au niveau 1, permettront également d'établir dans quelle mesure les processus biogéochimiques régissant un site particulier peuvent être généralisés à l'aide de modèles. On trouvera plus de détails sur les mesures auxiliaires recommandées dans le tableau de la stratégie par niveaux annexé au document d'orientation (UNEP/MC/COP.4/INF/12).

21. Les recommandations de niveau 3 s'appuient sur les niveaux 1 et 2. La sélection des sites et l'échantillonnage des bioindicateurs sont les mêmes, mais il est suggéré d'ajouter des espèces de niveau trophique inférieur à la collecte de données. Les recommandations de niveau 3 comprennent en outre l'introduction de « supersites », dans lesquels un bassin versant ou une zone d'intérêt spécifique fera l'objet d'une surveillance intensive, et de « sites satellites » (sites avec des données d'appui) à proximité d'un supersite, permettant d'établir la représentativité des relations biogéochimiques observées. Il est également recommandé d'effectuer des mesures auxiliaires supplémentaires, notamment des isotopes stables du mercure, afin d'établir des relations de cause à effet entre les niveaux de mercure dans le biote et les apports, pressions et facteurs qui ont une influence sur eux. Tous les éléments de ce niveau contribueront ainsi à quantifier les principaux processus environnementaux qui régissent les niveaux de mercure dans le biote et à renforcer le poids de la preuve que la surveillance du biote ajoute à l'évaluation de l'efficacité.

## C. Biosurveillance

22. L'exposition au mercure peut avoir des effets néfastes sur la santé humaine. Les populations humaines peuvent être exposées au mercure élémentaire et inorganique en milieu professionnel (par exemple dans l'extraction minière artisanale et à petite échelle d'or, et la dentisterie), par contact avec certains produits (tels que les amalgames dentaires, certaines crèmes éclaircissantes pour la peau, les ampoules fluorescentes cassées et d'autres déchets), et par la contamination environnementale et des sources alimentaires, y compris, mais pas exclusivement, les coquillages, les poissons, et les mammifères marins contaminés par le méthylmercure. La mesure des niveaux de mercure dans le sang, les cheveux et/ou l'urine d'individus de populations cibles fournit des informations directes sur les expositions humaines au mercure, à partir desquelles les risques pour la santé humaine peuvent être évalués.

23. L'article 22 de la Convention prévoit que la Conférence des Parties mette en place des arrangements pour obtenir des données de surveillance sur les tendances des concentrations de mercure chez les populations humaines vulnérables. De telles données de biosurveillance permettent de répondre aux six objectifs de surveillance et d'étayer l'évaluation de l'efficacité. Le chapitre 5 fournit des orientations essentielles et des liens vers des ressources de premier plan, que les Parties et les organisations concernées doivent prendre en considération pour utiliser les données de biosurveillance existantes et en générer de nouvelles dans le cadre de l'évaluation de l'efficacité.

24. Il existe plusieurs bases de données comportant des informations et des instruments pour la biosurveillance qui peuvent être utilisées pour aider à comprendre les expositions humaines au mercure préalables à l'entrée en vigueur de la Convention de Minamata. Ces informations contribuent à l'établissement d'une base de référence pour l'évaluation de l'efficacité. Concernant les données qu'il conviendra de collecter à l'avenir, deux sources sont à prendre en compte. Il s'agit en premier lieu des données de biosurveillance qui découlent de programmes nationaux de biosurveillance existants menés par les gouvernements, d'initiatives régionales, et/ou d'études universitaires. En second lieu, les Parties et les organisations concernées peuvent soutenir davantage l'évaluation de

l'efficacité en mettant en œuvre de nouvelles études de biosurveillance de manière harmonisée pour qu'elles soient conçues de manière à combler les lacunes en matière de données et à renforcer les capacités.

25. Les données de biosurveillance peuvent être conçues dans le cadre d'une stratégie à plusieurs niveaux pour alimenter de nouveaux programmes de surveillance ou améliorer les programmes existants. Les activités recommandées au niveau 1 sont destinées aux initiatives visant à créer un programme de biosurveillance ou à étendre un programme minimal avec peu de ressources. L'objectif de ce niveau est de s'intéresser à une sous-population vulnérable et de mesurer le mercure total dans le sang, l'urine ou les cheveux. La formule idéale consisterait à répéter cette mesure pour la même population tous les 2 à 5 ans. Les récentes orientations de l'Organisation mondiale de la Santé sont un bon point de départ pour le niveau 1 afin de décrire l'exposition prénatale au mercure<sup>6</sup>. Les recommandations de niveau 2 visent à recueillir des données pour étayer tous les objectifs de surveillance et préconisent une analyse plus détaillée des groupes de sous-population de niveau 1 ou l'intégration de la biosurveillance du mercure dans d'autres enquêtes sanitaires approfondies ou études de cohorte. Le niveau 3 est axé sur l'amélioration de la compréhension des principaux processus qui relient les sources de mercure à l'exposition humaine, et suppose donc des méthodes et des axes de recherche requérant de nombreuses ressources. Il s'agit notamment de programmes nationaux de biosurveillance et d'enquêtes permettant de comparer les sous-populations vulnérables, et de coordonner les activités de biosurveillance avec la surveillance de l'air et du biote, le cas échéant.

26. Parmi les éléments essentiels de toute étude de biosurveillance à prendre en compte figurent : a) la définition de la population cible et de l'échantillon (qui se concentre généralement sur les groupes sensibles au mercure, c'est-à-dire les personnes aux premiers stades de la vie ou celles exposées à des niveaux relativement élevés) ; b) la sélection et la mesure des biomarqueurs appropriés pour aider à définir l'exposition à des sources et formes différentes de mercure (les mesures du mercure total dans les cheveux, l'urine, le sang et le sang du cordon étant les plus couramment utilisées et acceptées) ; c) l'administration d'enquêtes pour recueillir des informations complémentaires (par exemple, sur les données sociodémographiques, les pratiques professionnelles ou les habitudes alimentaires) afin d'approfondir la compréhension et de faciliter l'interprétation des informations ; et d) la gestion et l'analyse des données en fonction de la question d'orientation. Tous ces éléments doivent être menés à bien de manière responsable et éthique.

#### **D. Gestion, modélisation et analyse des données concernant plusieurs milieux**

27. Du rejet primaire à l'exposition humaine, le mercure peut subir de nombreuses transformations physiques et (bio-)chimiques qui interagissent les unes avec les autres sur un large éventail de périodes et peuvent être affectées par le comportement humain. L'attribution des tendances observées à des facteurs spécifiques, tels que les rejets directs de mercure d'origine anthropique, le mercure déjà présent, les rejets liés à des processus naturels ou anthropiques, et les facteurs environnementaux ou comportementaux autres que le mercure, nécessite l'utilisation de modèles qui concilient les processus intermédiaires, complétés ou calibrés par des méthodes statistiques empiriques. Pour évaluer l'efficacité des mesures déjà mises en œuvre, il sera essentiel de distinguer l'ampleur relative des apports, des pressions et des facteurs visés par la Convention de celle des aspects non visés. De ce fait, une analyse de plusieurs milieux impliquant une modélisation à la fois mécaniste et statistique dans tous les milieux concernés est un élément essentiel de la force probante des données scientifiques utilisées pour évaluer l'efficacité de la Convention.

28. L'analyse des données de surveillance permet de dégager les tendances temporelles et spatiales des niveaux de mercure dans des milieux environnementaux ou des matrices humaines spécifiques. Ces tendances fournissent une première indication de la contribution potentielle de la Convention à la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les effets néfastes du mercure, par l'évaluation de ses niveaux dans l'environnement et chez l'homme. Les analyses des données de surveillance recueillies dans chaque matrice séparément seront instructives, mais ces mêmes données peuvent également être utilisées de manière intégrée, par l'association de plusieurs méthodes d'analyse complémentaires pour répondre à la même question. Cette démarche améliorera la robustesse et augmentera le poids de la preuve scientifique. À mesure que des données de surveillance de qualité permettant une meilleure comparaison seront disponibles et que notre compréhension des processus intermédiaires s'améliorera, il deviendra possible de répondre à des questions plus précises avec un seuil de confiance supérieur.

<sup>6</sup> <https://apps.who.int/iris/handle/10665/334181>.



29. Pour estimer les niveaux de mercure dans des lieux avec ou sans sources anthropiques connues de mercure, des analyses simples peuvent être effectuées sur des données de surveillance de sites choisis à cet effet. Ces observations, couplées à des modèles appropriés, peuvent être utilisées pour mener à bien une analyse des tendances présentant de manière transparente le niveau de confiance avec lequel une tendance est détectée, ainsi que son ampleur.

30. Pour décrire les schémas spatiaux, il est possible d'utiliser plusieurs modèles de transport chimique atmosphérique, complétés par des modèles statistiques lorsque cela s'avère utile pour quantifier la représentativité des niveaux et tendances observés dans l'air et pour extrapoler les concentrations dans l'air ambiant et les dépôts humides dans les zones où les données de surveillance sont rares. Des modèles à résolution spatiale dans l'air et dans d'autres milieux peuvent servir pour interpoler les niveaux et les tendances du mercure tout en tenant compte des facteurs de différences spatiales et temporelles.

31. Deux types d'analyses peuvent être employés avec les modèles pour estimer l'attribution aux sources et l'exposition dans le cadre de l'évaluation de l'efficacité : une analyse « ascendante » ou basée sur le processus, qui estime les effets des facteurs sur des quantités observables, et une analyse « descendante » ou basée sur l'observation, qui met en lumière les facteurs. Les analyses ascendantes peuvent être employées lorsqu'il existe des paramètres d'entrée appropriés et une compréhension suffisante du système concerné au niveau du processus. Les analyses descendantes peuvent être appliquées lorsqu'il existe suffisamment de données et/ou de mesures auxiliaires (ou des enquêtes appropriées, dans le cas de la biosurveillance). Ces deux démarches peuvent être mise en œuvre séparément, mais leur utilisation conjointe et de manière complémentaire permet d'obtenir la valeur la plus probante des preuves. Sur les sites faisant l'objet d'une surveillance intensive, des analyses descendantes et ascendantes combinées peuvent être réalisées pour les biomarqueurs atmosphériques, biotiques et humains.

32. Enfin, la quantification des principaux processus environnementaux peut améliorer notre compréhension des relations de cause à effet, ce qui, par voie de conséquence, renforcera la confiance avec laquelle les modèles peuvent être appliqués pour répondre aux questions d'orientation. Les données de surveillance comparables et de haute qualité compilées pour l'évaluation de l'efficacité, ainsi que d'autres études expérimentales, de surveillance, de calcul et de modélisation mises à disposition pour l'évaluation, permettent une meilleure compréhension des processus du mercure. Le poids scientifique des preuves disponibles pour l'évaluation de l'efficacité augmentera donc de manière itérative d'un cycle d'évaluation à l'autre.

33. Pour améliorer la transparence, la compréhension et la légitimité des modèles utilisés pour l'évaluation de l'efficacité, il est possible de les évaluer et de les comparer entre eux afin d'obtenir une idée claire du niveau de confiance de leurs résultats en fonction de la ou des questions posées. Les hypothèses, paramètres et fonctions de premier plan, ainsi que les conséquences de ces choix, peuvent être présentés à toutes les parties prenantes. Les processus participatifs peuvent également être utilisés pour la sélection et/ou la construction de modèles afin d'améliorer l'appropriation des résultats par les décideurs politiques.

34. En plus du document principal, les orientations de surveillance comporte des éléments d'information supplémentaires<sup>7</sup> qui s'articulent en deux parties : une partie A, qui comprend un panorama des programmes de surveillance existants organisée par matrice (air, biote et biosurveillance), une vue d'ensemble des lacunes existantes, et une liste non exhaustive des instructions générales ; et une partie B, qui présente un aperçu des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité dans les analyses de laboratoire et la gestion des données, ainsi qu'un projet de modèle pour la soumission des données de surveillance.

---

<sup>7</sup> Document UNEP/MC/COP.4/INF/26.

## Annexe II

### Questions d'orientation extraites des orientations en matière de surveillance du mercure et des composés du mercure à l'appui de l'évaluation de l'efficacité de la Convention de Minamata<sup>1</sup>

#### Objectifs de surveillance et questions d'orientation associées

1. Estimation des concentrations de mercure pour des zones sans (sites de référence) ou avec (sites affectés) des sources anthropiques locales
  - a) Quels sont les niveaux et la forme du mercure détecté dans les sites considérés comme éloignés de sources anthropiques ?
  - b) Quels sont les niveaux et la forme du mercure détecté dans les sites qui devraient être touchés par des sources ponctuelles anthropiques locales ?
2. Identification des tendances temporelles
  - a) Les niveaux et la forme du mercure dans la matrice observée (air, biote, humain) à un endroit donné changent-ils au fil du temps, par exemple à court terme (< 5 ans), à moyen terme (5 à 20 ans) et à long terme (> 20 ans) ? Existe-t-il une tendance ou une trajectoire à long terme (un signal) qui peut être séparée de la variabilité temporelle (bruit) ?
  - b) Comment les variations et tendances temporelles observées diffèrent-elles dans l'espace, et comment diffèrent-elles entre les matrices ?
  - c) Comment les variations temporelles et les tendances du mercure observées se distinguent-elles ou changent-elles en fonction des variations et des tendances :
    - i. du mercure sous différentes formes (espèces chimiques) ou dans d'autres matrices ?
    - ii. des émissions et des rejets de mercure ?
    - iii. des polluants/émissions ou variables environnementales connexes ?
3. Caractérisation des modèles spatiaux
  - a) Quels sont les niveaux et la forme du mercure dans la matrice observée (air, biote, humain) à un endroit et un moment donnés ?
  - b) Dans l'ensemble, que suggèrent les données disponibles sur :
    - i. la variabilité spatiale des concentrations de mercure dans l'environnement ?
    - ii. la variabilité des concentrations de mercure au sein et entre les populations humaines, les populations sauvages et leurs habitats, et les écosystèmes ?
  - c) Les variations et les modèles spatiaux observés diffèrent-ils selon :
    - i. les formes (espèces chimiques) du mercure ?
    - ii. l'air, le biote et les matrices humaines ?
  - d) Comment peut-on comparer les variations spatiales et les modèles ou gradients observés avec :
    - i. les émissions et les rejets de mercure ?
    - ii. les polluants/émissions ou les variables environnementales connexes ?

<sup>1</sup> Présentées au 15 juillet 2021. Une version légèrement révisée des questions d'orientation sera disponible dans le document UNEP/MC/COP.4/INF/12.

4. Estimation de l'attribution des sources de mercure anthropique

a) À l'aide de modèles et d'analyses statistiques compatibles avec les données d'observation, comment les niveaux, les schémas spatiaux, les tendances temporelles et les effets néfastes observés sur les espèces, les services écosystémiques, la biodiversité et les populations humaines peuvent-ils être attribués aux changements :

- i. du mercure anthropique, naturel et antérieur ?
- ii. des sources anthropiques (locales, régionales, mondiales) de mercure ?
- iii. visés par la Convention ?
- iv. non visés par la Convention ?

5. Estimation de l'exposition et des effets néfastes

a) Comment les niveaux observés de mercure dans l'air et le biote et chez les êtres humains se situent-ils par rapport aux niveaux de référence nationaux et internationaux établis associés à des effets néfastes pour la santé humaine, la faune et la flore, et la durabilité environnementale ?

b) Quelle est l'ampleur des changements d'expositions observés pour différents types d'effets sur les êtres humains et sur la faune dans les régions éloignées des sources, ainsi que dans celles qui sont localement touchées par les sources anthropiques ?

c) Les changements d'exposition observés sont-ils attribuables aux mesures d'atténuation ou aux changements visés par la Convention ?

6. Quantification des principaux processus environnementaux pour améliorer la compréhension des relations de cause à effet

a) Comment les mesures auxiliaires contribuent-elles à établir le niveau, le schéma spatial ou les tendances temporelles du mercure et à améliorer la compréhension de l'importance relative des processus et paramètres environnementaux qui déterminent le transport et le devenir ?

b) Dans quelle mesure les niveaux, les tendances temporelles et les configurations spatiales observés sont-ils cohérents avec les estimations modélisées et quels enseignements peut-on en tirer pour améliorer les modèles existants ?