

Distr.: General
8 October 2019

Arabic
Original: English



برنامج الأمم
المتحدة للبيئة



مؤتمر الأطراف في اتفاقية ميناماتا

بشأن الزئبق

الاجتماع الثالث

جنيف، ٢٥-٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٩

البند ٥ (ح) من جدول الأعمال المؤقت*

مسائل تُعرض على مؤتمر الأطراف لكي ينظر

فيها أو يتخذ إجراءً بشأنها: تقييم الفعالية

تقرير فريق الخبراء التقني المخصص لتقييم الفعالية: الإطار المقترح لتقييم فعالية اتفاقية ميناماتا

بشأن الزئبق

مذكرة من الأمانة

إضافة

يتضمن مرفق هذه المذكرة التذييل الأول لتقرير فريق الخبراء التقني المخصص لتقييم الفعالية الوارد في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/14. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أنه يمكن الاطلاع على المعلومات الإضافية المكملة لتقرير فريق الخبراء التقني المخصص في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15.

تقرير فريق الخبراء التقني المخصص لتقييم الفعالية: الإطار المقترح لتقييم فعالية اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق

التذييل الأول

معلومات تقنية عن الرصد

أولاً- مقدمة

١- يوجز هذا التذييل العمل بشأن ترتيبات الرصد العالمية التي اتخذها فريق الخبراء التقني المخصص لتقييم الفعالية في اجتماعين اثنين عقدا في آذار/مارس ٢٠١٨ ونيسان/أبريل ٢٠١٩، ومن خلال وسائل الاتصال الإلكترونية. ويبدأ الفرع الثاني بتحديد فئات بيانات الرصد المتاحة القابلة للمقارنة الأكثر فعالية في توفير المعلومات عن الاتجاهات العالمية، وبيانات رصد مستويات الزئبق في البيئة، والأوساط الحيوية والفئات السكانية الضعيفة التي يمكن استخدامها لتقييم أثر اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق فيما يتعلق بمستويات الزئبق واتجاهاته، وإمكانات وقيود البيانات المحددة. أما الباب الثالث فيقيم كذلك مدى تلبية المعلومات المستعرضة لاحتياجات تقييم الفعالية، ويحدد الثغرات الرئيسية، ويبين الخيارات المتاحة لتعزيز القابلية للمقارنة واكتمال المعلومات، ويقارن هذه الخيارات على أساس الفعالية من حيث التكلفة والطابع العملي والجدوى والاستدامة والتغطية العالمية والقدرات الإقليمية، بغية تحديد الفرص المتاحة لإدخال تحسينات على الرصد في المستقبل. ويحدد الباب الرابع قدرات النمذجة المتاحة لتقييم التغيرات في مستويات الزئبق العالمية داخل مختلف الأوساط وعبرها، بينما يدرس الفرع الخامس الخيارات المتاحة لإنشاء خط أساس لبيانات الرصد ويحدد مصادر البيانات التي يمكن أن تستخدم لهذا الغرض. وبناء على هذه الاعتبارات، يقترح الفرع السادس ترتيبات للحصول على بيانات الرصد لتقييم الفعالية.

٢- وترد في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15 كمية كبيرة من المعلومات التقنية الأخرى ذات الصلة بالرصد التي تكمل الاقتراح الوارد في هذا التذييل، بما في ذلك لمحة عامة عن معلومات الرصد المتاحة.

ثانياً- تحديد معلومات وبيانات الرصد

ألف- الكيفية التي يمكن أن تسهم بها أنشطة الرصد في وضع إطار تقييم الفعالية

٣- عند دراسة معلومات وبيانات الرصد نظر الفريق المخصص في المصنوفات المذكورة في المقرر ١٠/٢ م-١ بشأن تقييم الفعالية: الهواء والمياه والكائنات الحية والبشر. وخلص الفريق إلى أن البيانات المتعلقة بمستويات الزئبق ومركباته في الهواء والبشر والأوساط الحيوية متاحة أو يمكن الحصول عليها وستكون قابلة للمقارنة على الصعيد العالمي. ويرى بعض الخبراء أن البيانات المتعلقة بالمياه أيضاً متاحة إلى حد ما على الصعيد العالمي. وفي الأقسام الفرعية أدناه ترد مناقشات بشأن توفر بيانات الرصد لكل مكون بيولوجي وقابليتها للمقارنة.

٤- وترتبط مستويات الزئبق في الغلاف الجوي ارتباطاً مباشراً بالانبعاثات من المصادر البشرية المحددة في الاتفاقية. وتسهم أنشطة الرصد الجوي في تقييم فعالية الاتفاقية من خلال الإشارة إلى ما إذا كانت مستويات الزئبق في الغلاف الجوي في زيادة أو انخفاض بسبب التغيرات الحاصلة في انبعاثات الزئبق، لتمكين النماذج من تحديد علاقات المصدر والمستقبل. وتسهم بيانات رصد الغلاف الجوي أيضاً في قدرات التنبؤ لدى النماذج الإقليمية والعالمية بتأثير الزئبق على البيئة، وهو أمر يمكن أن يتأثر أيضاً بالمسائل الكيميائية الأخرى في الغلاف الجوي.

٥- وفيما يتعلق بمساهمة الرصد الأحيائي البشري في تقييم الفعالية فإن لهذا الرصد ميزة تتمثل في توفير معلومات عن التعرض للزئبق من جميع أنواع المصادر، وإدماج نتائج مختلف أنواع تدابير الحد من المخاطر، وتوفير معلومات عن التوزيع الجغرافي، مما يمكن من تحديد المناطق والفئات السكانية التي تحتاج إلى دعم عاجل من حيث تدابير الحد من المخاطر.

٦- أما فيما يخص رصد الكائنات الحية فإن ميزته تتمثل في تتبع التغيرات في مستويات الزئبق البيئية على الصعيدين الإقليمي والعالمي مما يبين الآثار الإيكولوجية للزئبق وتعرض الإنسان له عن طريق الغذاء.

باء- الهواء المحيط

٧- قيست مستويات الزئبق في الهواء المحيط في بعض المواقع لفترة طويلة للغاية، وأسهمت البيانات الناتجة في النقاش بشأن الطابع العالمي لمسألة الزئبق. وقد جمع البيانات الحالية أصحاب العديد من الشبكات الوطنية والعالمية باستخدام أساليب مختلفة لأخذ العينات. وجرى التسليم بأن كل البيانات المتاحة حالياً لا تتميز بالتغطية العالمية ولكن يمكن أن تكون هناك أساليب مناسبة للحصول على هذه البيانات العالمية (على النحو المحدد في التقييم العالمي للزئبق ٢٠١٨)^(١). ويرد استعراض عام للشبكات القائمة في الوثيقة المرجعية UNEP/MC/COP.3/INF/15.

٨- وهناك عدة طرق لقياس الزئبق في الغلاف الجوي؛ وقد حُددت الطرق التي يحتمل أن تكون مناسبة للحصول على بيانات قابلة للمقارنة على الصعيد العالمي وجرى استعراضها. وتقيس هذه الطرق:

(أ) تركيزات الزئبق الغازي الكلي أو الزئبق الغازي النقي في هواء المواقع الأساسية والمتأثرة؛

(ب) الترسبات الرطبة.

٩- ويمكن قياس تركيزات الزئبق الغازي الكلي/الزئبق الغازي النقي باستخدام الرصد المستمر النشط والتقنيات اليدوية لأخذ عينات الهواء النشطة والحاملة. ويستخدم الرصد المستمر النشط في عدة مواقع بشبكات الرصد الإقليمية والعالمية القائمة لتحديد التركيزات المستمرة للزئبق الغازي الكلي/الزئبق الغازي النقي، بينما يستخدم أخذ العينات النشطة والحاملة يدوياً في الأماكن التي لا تتوفر فيها هياكل أساسية للرصد، ويعطي متوسط تركيزات الزئبق الغازي الكلي في شكل متوسط شهري (أو متوسط لفترة تقل عن الشهر).

١٠- ويعتبر تدفق الترسيب الجوي للزئبق هو مجموع الترسيب الرطب والجاف للزئبق على السطح. ويقاس الترسيب الرطب عن طريق جمع عينات مياه الأمطار، أما الترسيب الجاف فإما أن يُستنبط بطريقة رياضية أو يقاس من حطام الأشجار. وتجمع العديد من الشبكات القائمة الطويلة الأجل عينات من الترسبات الرطبة ولكن، بسبب عدم وجود إجراءات موحدة قابلة للمقارنة فإن الترسيب الجاف لا يقاس دائماً. وتستخدم كمية الزئبق الكلي المقاسة في عينات الترسيب الجوي كأساس لحساب تدفق الترسيب الجوي الكلي المرتبط بحدث تهطل معين (أمطار أو ثلوج).

١١- وهناك حاجة لنماذج معتمدة لقياس الزئبق في الغلاف الجوي من أجل تقييم علاقات المصدر والمستقبل وتقييم الأهمية النسبية لكل مصدر من مصادر الانبعاثات البشرية المنشأ في التوازن الكلي العالمي للزئبق مع نظم انبعاثات الزئبق المتغيرة، وظروف الأرصاد الجوية، والتأثير المناخي المستحث. إن التغطية العالمية الجيدة فيما يخص

(١) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠١٨. التقييم العالمي للزئبق ٢٠١٨.

<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/27579>

بيانات رصد الزئبق في الهواء المحيط وعينات الرواسب هي أيضاً ذات أهمية أساسية للتحقق من هذه النماذج الجوية. وترد المزيد من التفاصيل في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15.

جيم- التعرض البشري

١٢- إن جميع الناس يتعرضون للزئبق إلى حد ما. وفي العديد من المجتمعات المحلية في جميع أنحاء العالم، من المحتمل أن يكون الاستهلاك الغذائي للأسماك والقشريات والثدييات البحرية والأغذية الأخرى أهم مصدر للتعرض لميثيل الزئبق. ويحدث التعرض للزئبق النقي وغير العضوي أساساً في الأوساط المهنية (بما في ذلك تعدين الذهب الحرفي والضيق النطاق) أو عن طريق ملامسة المنتجات المحتوية على الزئبق. ولا يزال هناك قلق بالغ بخصوص الفئات الضعيفة، بما في ذلك مختلف الشعوب الأصلية التي تتعرض للزئبق بشكل كبير عن طريق الغذاء أو من خلال التعرض المهني.

١٣- ويوفر الرصد الأحيائي البشري لتقييم تعرض عامة السكان للزئبق (أي المستوى الأساسي وليس مستوى "البؤرة الساخنة") معلومات عن الاتجاهات العالمية. وفيما يخص عامة السكان يوصى بتقييم التعرض قبل الولادة لأن الجنين هو الأكثر قابلية للتعرض لميثيل الزئبق^(٢).

١٤- وهناك مؤثران بيولوجيان رئيسيان اثنان هما^(٣):

(أ) الزئبق الكلبي في شعر فروة رأس الأم (صفائر الشعر بطول ٣ سم بدايةً من فروة الرأس لقياس التعرض خلال الفصل الثالث من الحمل)؛

(ب) الزئبق الكلبي في دم الحبل السري.

١٥- إن شعر فروة الرأس هو المكون البيولوجي الأفضل لأنه يسهل الحصول عليه بسهولة باستخدام وسيلة غير تدخلية ولا يستلزم متطلبات معينة للنقل أو التخزين.

١٦- ويمكن أن يكون دم الحبل السري المكون البديل للشعر. ويوفر إدراج دم الحبل السري في دراسة استقصائية عدداً من المزايا الإضافية، مثل توفير قياس أكثر موثوقية للتعرض للزئبق في فترة ما قبل الولادة وتعرض الأم للزئبق، مع استبعاد تأثير العوامل الخارجية (على سبيل المثال، التلوث الخارجي للشعر بالزئبق، ومعالجة الشعر الدائمة التي تخفض مستوى الزئبق في الشعر)، وكذلك توفير مكون بيولوجي بديل للشعر في الأماكن التي يصعب فيها الحصول على عينات شعر بسبب الخصائص الثقافية والأخلاقية والدينية.

١٧- وهناك معاملات موثوقة، على الرغم من كونها متغيرة، تتيح إمكانية مقارنة نتائج قياسات الزئبق في الشعر والدم ودم الحبل السري.

١٨- إن تقييم الزئبق الكلبي كافٍ لتحديد التعرض ما لم تكن هناك حاجة لتقييم التعرض الخارجي لشعر فروة الرأس.

(٢) أعرب عن آراء متباينة خلال عملية تقديم التعليقات، حيث تصر بعض الأطراف على توخي المرونة في الرصد من أجل تعظيم فرص التغطية الجغرافية الجيدة وتغطية الفئات السكانية العامة لكل من الذكور والإناث، بما في ذلك الأجنة.

(٣) فيما يتعلق بالحاشية الواردة أعلاه، اقترحت بعض الأطراف إدراج الشعر بحيث لا يقتصر على شعر الأمهات، والدم بحيث لا يقتصر على دم الحبل السري.

١٩- وإضافةً إلى تعرض عامة السكان يجوز للأطراف أن تجري الرصد البيولوجي في الفئات السكانية الضعيفة الأخرى، بما في ذلك الفئات المعرضة مهنيًا، وفي مناطق البؤر الساخنة. ويمكن أن توفر هذه البيانات معلومات إضافية قد تكون مفيدة في تقييم الفعالية (على سبيل المثال، عند تكرارها على مر الزمن عند نفس السكان).

٢٠- وقد حدد التقييم العالمي للزئبق ٢٠١٨ بيانات التعرض للزئبق المتاحة حالياً في برامج الرصد الأحيائي البشري الإقليمية والوطنية، ودراسات الأتراب الطولية، والمعلومات الشاملة لعدة قطاعات الخاصة بفئات معينة من السكان، بما في ذلك الفئات ذات التعرض العالي. وكشف التقييم ما يلي:

(أ) بعض المعلومات المتاحة من برامج الرصد الأحيائي البشري الإقليمية والوطنية قد تكون قابلة للمقارنة (رهنًا بالقدرة على تصنيف البيانات حسب نوع الجنس والعمر في إطار البرنامج). هذه البرامج ليست متاحة إلا في عدد قليل جداً من البلدان، ولا سيما في نصف الكرة الشمالي، فهي برامج مكلفة، وبالتالي غير مجدية عندما يكون الغرض الوحيد منها رصد التعرض للزئبق على الصعيد العالمي؛

(ب) توجد بيانات عالية الجودة وقابلة للمقارنة من دراسات الأتراب الطولية، بما في ذلك الدراسات على الفئات التي تستهلك كميات كبيرة من الأغذية البحرية و/أو أسماك المياه العذبة و/أو الثدييات البحرية. هذه البيانات متاحة فقط في عدد قليل من المواقع، وهي غير ممثلة على الصعيد العالمي؛

(ج) أنتج المشروع الممول من مرفق البيئة العالمية والمعنون "وضع خطة للرصد العالمي لتعرض البشر للزئبق وتركيزات الزئبق في البيئة" (انظر UNEP/MC/COP.3/INF/19) بيانات قابلة للمقارنة في عدد صغير إضافي من البلدان وذلك باستخدام بروتوكول منظمة الصحة العالمية لتقييم التعرض للزئبق في فترة ما قبل الولادة^(٤).

٢١- إن الرصد البيولوجي للزئبق الكلي في البول مهم للسكان ذوي التعرض العالي للزئبق النقي وغير العضوي، ولكنه غير مناسب لتقييم التعرض لميثيل الزئبق. وقد يكون هذا الرصد مفيداً لتقييم أثر إجراءات الرقابة التي تتخذها الأطراف فيما يتعلق بالتعرض للزئبق في مجتمعات التعدين.

٢٢- وينطوي الرصد الأحيائي البشري على عدد من المزايا فيما يتعلق بإثراء تقييم فعالية اتفاقية ميناماتا، بما في ذلك ما يلي:

(أ) أنه يتناول مباشرةً المسألة الأساسية المتمثلة فيما إذا كان ما يجري القيام به كافٍ لحماية الصحة البشرية (المادة ١ من الاتفاقية)؛

(ب) أنه يدمج المعلومات المتعلقة بالتعرض للزئبق من مصادر مختلفة؛

(ج) أنه يدمج الآثار المترتبة على مجموعة تدابير الحد من المخاطر المتخذة.

٢٣- وعند استخدام بيانات الرصد الأحيائي البشري تجدر الإشارة إلى أن مستوى الزئبق لدى البشر يتأثر بالعديد من عوامل التشويش، مثل عادات استهلاك الأسماك (الأنواع والكميات)، والسن، والجنس، واستهلاك الكحول، والحالة الصحية، والحالة الاقتصادية.

(٤) منظمة الصحة العالمية، ٢٠١٨. "تقييم التعرض للزئبق قبل الولادة: دراسة استقصائية للرصد الأحيائي البشري. بروتوكول الدراسة الاستقصائية الأولى." - <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/chemical-safety/publications/2018/assessment-of-prenatal-exposure-to-mercury-human-biomonitoring-survey-2018>.

دال - الأوساط الحيوية

٢٤ - يمكن للعينات من الكائنات الحية أن توفر معلومات لنتائج مختلفة. وقد حُددت ثلاثة أنواع من النتائج فيما يتعلق برصد الكائنات الحية، هي التعرض البشري والصحة البيئية والاتجاهات الزمنية. وتتوفر على الصعيدين الإقليمي والعالمي بيانات أحيائية متعلقة بالزئبق كافية لتقييم التعرض البيئي والاتجاهات المكانية والزمانية في العديد من النظم الإيكولوجية والمواطن الحيوية ذات الأهمية الجغرافية، ولكن ليس فيها كلها. ويمكن أن يتعرض البشر لميثيل الزئبق عن طريق الغذاء من الأسماك والطيور والثدييات البحرية (حيث أن الأسماك هي المساهم الرئيسي أما الطيور فهي مساهم بسيط أو رئيسي حسب النظام الغذائي، بينما تشكل الثدييات البحرية مساهماً رئيسياً في بعض النظم الغذائية).

٢٥ - وتعتبر العينات التالية المأخوذة من أربع فئات رئيسية من المؤشرات البيولوجية (مجموعات تصنيفية) الأكثر أهمية ويكثر استخدامها لرصد ميثيل الزئبق:

- (أ) الأسماك: شرائح اللحم، الخبزعات، القطع الزعفرانية، الدم؛
- (ب) السلاحف البحرية: الصفائح القرنية، الدم، العضلات؛
- (ج) الطيور: الدم، الريش، البيض، العضلات، قشر البيض والأغشية، الكبد والكلية؛
- (د) الثدييات: الجلد، الفراء أو الشعر، العضلات، الكبد والكلية.

٢٦ - ويوصى بأن تستخدم أنسجة العضلات لتقييم العينات من الأسماك والثدييات البحرية. أما فيما يخص الطيور فإنه يجب استخدام الدم للبيانات القصيرة الأجل (أي في غضون أيام من التعرض)؛ واستخدام العضلات أو البيض للبيانات المتوسطة الأجل (في غضون أسابيع إلى أشهر من التعرض) ويمكن استخدام الريش للبيانات الطويلة الأجل (في غضون أشهر إلى سنوات من التعرض). ويعتبر كافياً لتقييم الزئبق الكلي في جميع الأنسجة (بافتراض أن متوسط مستوى ميثيل الزئبق أكبر من ٨٠ في المائة) باستخدام الوزن الرطب أو الوزن الجاف. وينبغي إسناد العينات جغرافياً، على أن يتفاوت مستوى التفاصيل المقدمة وفقاً للهدف من العينات. وتتوفر إجراءات التشغيل الموحدة (مثلاً عن طريق برامج الرصد الوطنية/الإقليمية)؛ بيد أن البروتوكولات الأخرى الأكثر عملياً قد يتعين الاتفاق عليها لأخذ العينات التي لا تشملها هذه الإجراءات. وتمثل التحويلات بين الأنسجة عموماً إحدى الوسائل الممكنة للحصول على تركيزات الزئبق النسيجية الموحدة ومن ثم القابلة للمقارنة.

٢٧ - وقد استخدم التقييم العالمي للزئبق ٢٠١٨ بيانات الكائنات الحية من قاعدة بيانات الموجز التجميعي العالمي بشأن الزئبق في الكائنات الحية^(٥)، الذي يشتمل على تفاصيل عن كل كائن حي أخذت منه عينات، وموقع أخذ العينات، وبيانات الإيكولوجية الأساسية. وجمعت البيانات من عدد ١٠٩٥ مرجعاً مختلفاً تمثل ١١٩ بلداً، و٢٧٨١ موقعاً فريداً، و٤٥٨ ٨٤٠ عينة زئبق من فرادى كائنات حية يبلغ عددها الإجمالي ٦٧٧ ٣٧٥ كائن حي. وتضمنت النماذج الواردة في قاعدة بيانات الموجز التجميعي العالمي بشأن الزئبق في الكائنات الحية مجموعات بيانات خاصة ببعض المناطق الجغرافية إضافة إلى كم كبير من المعلومات الزمانية والمكانية، بما في ذلك مناطق بحيرات المياه العذبة في شمال الولايات المتحدة الأمريكية، ومعظم مساحة كندا، والدول الاسكندنافية. وتمثل هذه المناطق أكثر من ٥٠٠ ٠٠٠ عينة من عينات تركيزات الزئبق في الأسماك أخذت بجمع البيانات على مدى

(٥) للمزيد من المعلومات، انظر:

السنوات الخمسين الماضية - وبعضها موحدة للسماح بالمقارنة. ويمكن الاطلاع على المزيد من التفاصيل في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15.

٢٨- وبغية التوضيح الافتراضي لكيفية تغير الاتجاهات الزمانية في تراكيزات الزئبق في الأسماك تحت تأثير مختلف العوامل المحركة، بما في ذلك التغير البيئي/تغير المناخ والتغير في الترسيبات، فإنه يتعين وضع مجموعة من الأهداف الدنيا المتعلقة بالمعلومات. ولكل موقع، ينبغي أن يشمل ذلك شكل تجمع المياه في البحيرة (أو النهر، أو المصب، أو البحر، وما إلى ذلك) وأنماط ترسب الملوثات، وتاريخ التلوث المحلي. وفيما يتعلق بكل نوع من أنواع الكائنات الحية (هنا يتمثل ذلك في الأسماك) فإن القدر الأدنى من البيانات ينبغي أن يتضمن الطول والوزن ونوع الجنس والنضج الجنسي. ويمكن أيضاً أن يشمل تحليل العينات (أي عضلات الأسماك) لتحديد تراكيزات الزئبق الكلي، النظائر المستقرة (على الأقل النتروجين وربما الكربون أيضاً) بغية تحسين فهم عمليات الشبكة الغذائية. إن الكثير من هذه البارامترات غير متوفرة في قواعد البيانات الحالية. وعلى سبيل المثال فإن التغيرات من سنة إلى أخرى وضمن السنة الواحدة تكون في كثير من الأحيان أكبر بكثير من الاتجاهات الطويلة الأجل، مما يجعل من الصعب ربط التغيرات في الاتجاه الزماني بالعوامل البيئية المحركة الكبيرة (بما في ذلك الترسيب). ويتعين الأخذ في الاعتبار التباين المكاني ضمن الاتجاهات الزمنية عند تقييم فعالية الاتفاقية في السنوات القادمة. وحتى يتسنى توثيق التغيرات المحتملة في الاتجاهات الزمانية فإنه يتعين خفض التفاوت ضمن السنة الواحدة عن طريق تحسين ضبط البيانات، بما في ذلك توفير المزيد من البيانات والمعلومات عن البحيرات وجمع البيانات من نفس البحيرة على مر الزمن.

هـ- المياه والتربة

٢٩- يُجمع مستويات الزئبق ومركبات الزئبق في المياه في إطار مسائل نوعية المياه في عدد من البلدان. هذه البيانات قد تكون مفيدة في تتبع الزئبق الناتج عن الأنشطة المحلية التي تطلق الزئبق وفي نمذجة حركة الزئبق في البيئة المائية، إلا أن بيانات الرصد من الأنهار والمناطق الساحلية لن تعطي مؤشراً على الاتجاهات العالمية العامة. بيد أن مستويات الزئبق في مياه المحيطات يمكن أن تكون قابلة للمقارنة على الصعيد العالمي وأن تسهم في فهم الدورة العالمية للزئبق. وتُجمع هذه البيانات الشبكات القائمة وبرامج البحوث المخصصة ولكنها لا تُجمع حالياً عن طريق برامج رصد مخصصة طويلة الأجل.

٣٠- ويمكن أن تكون عينات التربة مفيدة جداً في تقييم تلوث موقع معين إلا أن القابلية للمقارنة على الصعيد العالمي قد لا تكون ممكنة بالنظر إلى الاختلافات في أنواع التربة وما إلى ذلك. إن البيانات عن مستويات الزئبق في الرواسب ترتبط بشكل كبير بمستويات الزئبق ذات الصلة في الأوساط الأحيائية؛ بيد أن عينات الرواسب لا تعتبر حالياً قيد الاستخدام على نطاق واسع أو قابلة للمقارنة بسهولة على الصعيد العالمي.

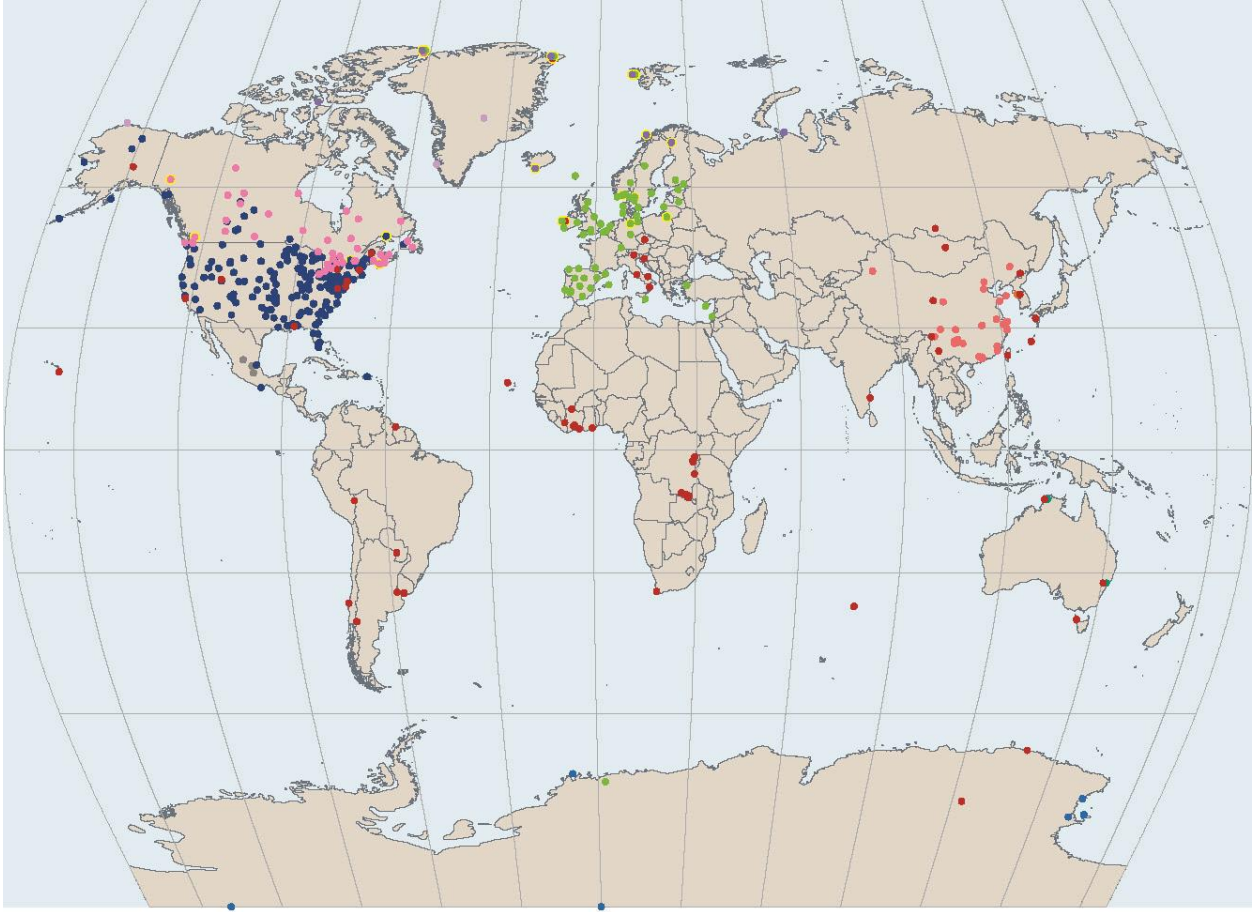
ثالثاً- القابلية للمقارنة والثغرات والخيارات المتاحة لسد الثغرات

ألف- الهواء المحيط

٣١- الشكل أدناه يبين الجهود الحالية لرصد الزئبق الغازي الكلي/الزئبق الغازي النقي. ومن هذا الشكل، يمكن ملاحظة أنه يمكن سد الثغرات في المعلومات عن الزئبق الغازي الكلي/الزئبق الغازي النقي من خلال توسيع نطاق الشبكات الحالية التي ترصد الزئبق في الغلاف الجوي. وتشمل عمليات توسعة النطاق هذه مناطق في أمريكا الجنوبية، وأفريقيا، ومنطقة البحر الكاريبي، وأجزاء من آسيا، والاتحاد الروسي، وأوقيانوسيا.

الشكل

شبكات الرصد القائمة التي تقيس تركيزات الزئبق في الهواء



- International networks**
- AMAP
 - EMEP
 - GMOS
- National networks**
- Australia
 - China
 - Republic of Korea
 - Canada
 - Japan
 - Mexico
 - Antarctic
 - Other
- MDN (Canada and United States)
- Long-term air monitoring (>10-year time-series)

International networks	الشبكات الدولية
National networks	الشبكات الوطنية
AMAP	برنامج رصد وتقييم القطب الشمالي
EMEP	البرنامج الأوروبي للرصد والتقييم
GMOS	النظام العالمي لمراقبة الزئبق
MDN (Canada and United States)	شبكة ترسب الزئبق (كندا والولايات المتحدة)
Long term air monitoring (>10-year-time-series)	رصد الهواء على المدى البعيد (على فترات تزيد مدة كل منها عن ١٠ سنوات)
Australia	أستراليا
China	الصين
Republic of Korea	جمهورية كوريا
Canada	كندا
Japan	اليابان
Mexico	المكسيك
Antarctic	أنтарكتيكا
Other	أخرى

٣٢- وتُفترَح النهج التالية لسد الثغرات:

- (أ) ربط الرصد الحالي للزئبق الغازي الكلي/الزئبق الغازي النقي مع التكنولوجيا الجديدة (بما في ذلك أخذ عينات الزئبق الحاملة والنشطة)؛
- (ب) توسيع نطاق شبكات الرصد الحالية، كلما أمكن ذلك، من أجل سد الثغرات في البيانات؛
- (د) تطبيق الإجراءات الموحدة المستخدمة حالياً لجمع البيانات ومعالجتها، حيثما أمكن؛
- (د) المقارنة بين تكنولوجيا القياس ومعالجة البيانات في جميع الشبكات؛
- (هـ) سد ثغرات البيانات الجغرافية باستخدام أساليب أخذ العينات اليدوية الحاملة أو النشطة؛
- (و) الدمج، إذا أمكن، بين قياسات الهواء اليدوية النشطة أو الحاملة وقياسات الترسيب النشطة والرطوبة/الجافة؛
- (ز) أخذ عينات كل ثلاثة أشهر على الأقل (مع حساب المتوسط لها بعد إضافتها إلى بيانات العينات النشطة أو إدماجها على مدار ثلاثة أشهر مع العينات الحاملة) بهدف تقييم التغيرات الموسمية؛
- (ح) عند اختيار مواقع جديدة لأخذ العينات تُحدّد الأولويات فيما يتعلق بسد الثغرات في المعلومات والبيانات المحددة في التقييم العالمي للزئبق ٢٠١٨ وغيره من المؤلفات.

٣٣- ويوصى بأن يسمح وضع الاستراتيجيات المستقبلية الرامية إلى سد الثغرات الجغرافية للزئبق في بيانات رصد الزئبق في الغلاف الجوي بتشغيل زهاء ٣٠ موقعاً من مواقع الرصد، مع أخذ عينات الهواء النشطة أو الحاملة في كل منطقة من المناطق الجغرافية الشاسعة، مثل أفريقيا وأمريكا اللاتينية والاتحاد الروسي، من مواقع يمكن أن توفر معلومات عن تراكيز الزئبق الأساسية الإقليمية/المحلية. إن عدد المواقع المقترح هو للاستدلال فقط؛ فوجود عدد أكبر من المواقع التي تستخدم لأخذ العينات اليدوية لعينات الهواء النشطة أو الحاملة سيتيح بالتأكيد تحسين التوزيع والتمثيل الجغرفيين لنظم الانبعاثات الإقليمية/المحلية، والأرصاء الجوية، وأنماط الانتقال/الترسيب. ويمكن الاطلاع على تحليل لتكاليف رصد الهواء، بما في ذلك أخذ العينات المقترح، في الجزء الأول، الفرع ٤ من الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15.

التعرض البشري

باء-

٣٤- يوصى بتطبيق الدراسات التي تستخدم بروتوكول منظمة الصحة العالمية لتقييم التعرض لميثيل الزئبق في فترة ما قبل الولادة لسد الثغرات في البيانات والحصول على الصورة العالمية اللازمة لتقييم الفعالية^(٦). إن استخدام بروتوكول منظمة الصحة العالمية سوف يسمح بجمع بيانات قابلة للمقارنة (مثل عينات من الشعر من ٢٥٠ شخصاً لكل موقع دراسة، مع وجود الحد الأدنى من التنوع الموصى به). هذه الدراسات ستكون ذات منحنى قطري؛ وسيكون من الضروري الحصول على موافقة أخلاقية محلية (مثلاً من مجلس استعراض مؤسسي)، كما أن الدراسات ستجرى في إطار النظام الصحي الوطني؛ ومن ثم ستكون موافقة البلد مؤكدة. وسيتملك كل بلد البيانات الخاصة به وسيكون تقديم النتائج طوعياً.

(٦) أشارت بعض الأطراف إلى أن البروتوكولات المعتمدة المستخدمة في برامج الرصد الأحيائي البشري الأخرى ينبغي أيضاً الاعتراف بها.

٣٥- وتدعو الفقرة ١ (د) من المادة ١٧ من الاتفاقية الأطراف إلى تيسير تبادل المعلومات الوبائية المتعلقة بالآثار الصحية المرتبطة بالتعرض للزئبق ومركباته، وذلك بالتعاون الوثيق مع منظمة الصحة العالمية والمنظمات الأخرى ذات الصلة، حسب الاقتضاء. وتمشياً مع هذه المادة من الاتفاقية يتعين جمع وتبادل البيانات عن مستويات الزئبق التي يتم الحصول عليها عن طريق الرصد البيولوجي البشري.

٣٦- ولتيسير توليد بيانات ومعلومات عن الاتجاهات ذات تمثيل عالمي عن طريق الرصد البيولوجي البشري، ستكون أكثر أهمية لتقييم الفعالية، فإنه يتعين أن يظل فريق الرصد المنشأ بموجب ترتيبات الرصد العالمية لتقييم الفعالية على علم بالدراسات المقررة والمنفذة.

٣٧- إن المسائل المتعلقة بجودة البيانات مضمنة في بروتوكول منظمة الصحة العالمية. ويتعين أن تكون نتائج القياس قابلة للمقارنة من الناحية التحليلية بين المختبرات/الدراسات. ولضمان القابلية للمقارنة يتعين أن تطبق كل دراسة استقصائية وطنية إجراءات التشغيل الموحدة المنسقة وإجراءات أخذ العينات وأساليب التحليل التي طورتها منظمة الصحة العالمية وأن تضع إجراءات لضمان الجودة ومراقبة النوعية تغطي مرحلة ما قبل التحليل. ومن شأن توفر المواد المرجعية الملائمة (عينات بما مستوى معين من الزئبق) أن يدعم ضمان الجودة داخلياً^(٧). أما ضمان الجودة خارجياً فينبغي أن يتم من خلال دراسات مقارنة دولية فيما بين المختبرات. وسيساعد تنسيق الدراسات على كفاءة التدابير الملائمة لمراقبة الجودة.

٣٨- ويشمل بروتوكول منظمة الصحة العالمية أيضاً إدارة البيانات والتحليل ومساءل التقييم، بما في ذلك ما إذا كان ينبغي القيام بذلك على الصعيد الوطني و/أو الدولي. ويوصي البروتوكول بأن تجري الدول المشاركة تحليلات إحصائية على الصعيد الوطني وأن تقدم بيانات مجهولة المصدر إلى قاعدة بيانات مركزية للتحليل الإحصائي. والهدف من التحليل الإحصائي على الصعيد الدولي هو تقييم الروابط بين قيم المؤشر البيولوجي والمنبتات مثل العمر ونوع الجنس وعادات استهلاك الأسماك (التي تجمع عن طريق استبيان) في مجموعة البيانات مجمعة. ويعالج بروتوكول منظمة الصحة العالمية أيضاً المسائل المتصلة بالإبلاغ عن البيانات بينما تعالج تقييمات الصحة البشرية لبرنامج رصد وتقييم القطب الشمالي قضايا الشعوب الأصلية في المنطقة القطبية الشمالية على وجه الخصوص. وتشمل مسائل الإبلاغ، الإبلاغ عن النتائج داخل البلد، أي إبلاغ الأفراد المشاركين في الدراسة وواضعي السياسات. وتجدر الإشارة إلى أن بعض البلدان قد تكون لديها بالفعل مبادئ توجيهية وطنية متعلقة بالإبلاغ عن النتائج.

٣٩- لقد أظهر المشروع الممول من مرفق البيئة العالمية ”وضع خطة للرصد العالمي لتعرض البشر للزئبق وتركيزات الزئبق في البيئة“ (UNEP/MC/COP.3/INF/19) أن توليد البيانات باستخدام بروتوكول منظمة الصحة العالمية في البلدان النامية فعالٌ من حيث التكلفة وعمليٌ ومجدٍ. وقد تمكن المشروع من بناء القدرات المحلية لإجراء الدراسات ذات الصلة، وهو أمر يمكن تكراره على مر الزمن وفي طائفة من المواقع لسد الثغرات.

جيم- الأوساط الحيوية

٤٠- هناك إقرار بتوفر قدر كبير من البيانات المنشورة عن مستويات الزئبق في الكائنات الحية، فضلاً عن البيانات غير المنشورة المجموعة للأغراض التجارية والحكومية. بيد أنه من غير الواضح إلى أي مدى تعكس البيانات المنشورة وغيرها من البيانات المعلومات الأساسية عن تركيزات الزئبق، أو ما إذا كانت البيانات الموجودة تركز على المناطق التي يتوقع ارتفاع تركيزات الزئبق فيها. ووفق ما سبق بيانه فإن مجموعات البيانات الكبيرة عن تركيز الزئبق

(٧) يمكن الاطلاع على قائمة بالمواد المرجعية المتوفرة في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15، الجزء ثانياً.

في الكائنات الحية المستقاة من شمال الولايات المتحدة الأمريكية وكندا والدول الاسكندنافية كشفت أن مستويات الزئبق في أسماك المياه العذبة من البحيرات التي تتأثر بمصادر الزئبق المحلية استجابت للتنظيم والإدارة. وهناك حاجة لمواصلة العمل التقييمي بشأن البيانات القائمة بهدف جمع كل بيانات الزئبق في الكائنات الحية ذات التمثيل العالمي المتاحة حالياً، لتقييم أي البيانات ذات صلة وقابل للمقارنة والمواءمة. وكانت هذه العملية قد بدأت بمجموعة بيانات الموجز التجميعي العالمي بشأن الزئبق في الكائنات الحية مما سيسمح بتحديد أوضح للثغرات في البيانات الجغرافية والتصنيفية.

٤١ - إن برنامج رصد وتقييم القطب الشمالي هو أحد أفضل الأمثلة على كيفية تشغيل برنامج ميداني طويل المدى للرصد البيولوجي للزئبق لصالح الصحة البشرية والإيكولوجية^(٨). ويملك النظام العالمي لرصد البيئة - برنامج رصد تلوث الأغذية وتقييمه، المعروف عموماً باسم النظام العالمي لرصد البيئة/الغذاء، واحداً من أفضل النظم العالمية لجمع بيانات الزئبق في الأسماك، من خلال شبكته من المراكز المتعاونة والمؤسسات الوطنية المعترف بها.

دال - تحليل التكاليف

٤٢ - يرد في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15 جدول يلخص تكاليف الأساليب المستخدمة حالياً لرصد الهواء والبشر والأوساط الأحيائية والمياه، والطابع العملي لهذه الأساليب وجدواها واستدامتها وقابليتها للمقارنة وتغطيتها.

رابعاً - إمكانات النمذجة المتاحة لتقييم التغيرات في مستويات الزئبق العالمية داخل الأوساط وعبرها

٤٣ - يوجز الجدول أدناه قدرات النماذج على تقييم التغيرات في مستويات الزئبق العالمية داخل الأوساط وعبرها. وتتفاوت نماذج الأوساط المختلفة (الهواء والماء والأرض والكائنات الحية) في قدراتها على محاكاة حركة الزئبق في هذه الأوساط وفي حالة تطورها. وقد خضعت نماذج الغلاف الجوي للتقييم على نطاق واسع ويمكن تطبيقها لتقييم التدرج المكاني في تركيزات الزئبق في الغلاف الجوي والترسبات والتغيرات الزمانية، شريطة توفر بيانات عالية الجودة ذات إسناد جغرافي عن الانبعاثات. وعلى النقيض من ذلك فإن نماذج الأوساط الأخرى، مثل الأرض، لا تزال تستخدم أساساً في التطبيقات البحثية. ويمكن الاطلاع على المزيد من التوضيحات، بما في ذلك إشارات مرجعية إلى نماذج محددة متاحة وعينة من التمثيل الجغرافي للحسابات من النماذج الحالية، في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15.

٤٤ - ويمكن أن توضح أطر النمذجة المتكاملة المسارات التي تصل عن طريقها الإطلاقات الأولية من الزئبق في الغلاف الجوي والأرض والمياه إلى الأسماك والأحياء البرية وكذلك الحال فيما يخص ميثيل الزئبق، إضافة إلى تعرض بعض المجتمعات البشرية المستهلكة للأسماك للزئبق. إن أطر النماذج المتكاملة هي في الوقت الحاضر قيد الإعداد وهي متاحة في شكل ناتج بحثي. ولم يسبق أن طبقت أو قورنت النماذج المتكاملة في جهود التقييم العالمي. وقد نشرت القليل من الأفرقة البحثية نماذج جوية-محيطية وجوية-برية مشتركة في المصنفات التي خضعت لاستعراض النظراء، ومن خلال تقييم إضافي للنماذج فإن التحديثات ستكون متاحة للشروع في إجراء تحليلات ذات صلة بالسياسات بحلول عام ٢٠٢٣. كذلك تتوفر نماذج للتراكم البيولوجي لميثيل الزئبق في الشبكات الغذائية من أفرقة

(٨) الدراسة التي أجراها برنامج رصد وتقييم القطب الشمالي، ٢٠١١. التقييم الذي أجراه برنامج رصد وتقييم القطب الشمالي في عام ٢٠١١: الزئبق في منطقة القطب الشمالي. <https://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2011-mercury-> in-the-arctic/90؛ والدراسة التي أجراها برنامج رصد وتقييم القطب الشمالي، ٢٠١٥. التقييم الذي أجراه برنامج رصد وتقييم القطب الشمالي في عام ٢٠١٥: الصحة البشرية في منطقة القطب الشمالي. <https://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2015-human-health-in-the-arctic/1346>.

مختارة وهذه يمكن استخدامها لوصف نطاق أنماط التراكم على نطاق النظم الإيكولوجية (البحيرات والأراضي الرطبة ومصاب الأنهار والمواقع الملوثة) وللشبكات الغذائية البحرية على الصعيد العالمي. والرباط الأصعب في أطر النماذج المتكاملة هو ذلك المتصل بالتعرض البشري والنتائج الصحية، بسبب تنوع الخيارات الغذائية وأنماط استهلاك الغذاء والتغير الفردي في حركة السموم الذي يؤثر على امتصاص ميثيل الزئبق والقضاء عليه. إن جميع عناصر أطر النماذج المتكاملة هذه تتطور بشكل سريع في الأوساط العلمية.

الجدول

موجز لقدرات النمذجة المتاحة لفرادى الأوساط

الوسيط/التوفر	المؤشرات اللازمة لمدخلات النموذج	النتائج المقدم	التغرات التي لا يزال يتعين سدها
النمذجة الاجتماعية والاقتصادية: متوفرة إلى حد ما نماذج الانبعاثات العالمية (تنبؤ حتى عام ٢٠٥٠)	المدخلات: بيانات الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية (الإنتاج، السكان، الناتج المحلي الإجمالي)، تدفق المواد ومواصفات السياسات التقييم: المقارنة والأداء السابق، تدفق المواد البشرية المنشأ	الطلب العالمي، سيناريوهات والإطلاقات	تنقيح عوامل انبعاثات الزئبق (الإقليمية والموقعية وما إلى ذلك)، جمع البيانات عن محتوى الزئبق في السلع الأساسية، استكشاف الاتساق في جميع القطاعات والسياسات غير المتعلقة بالزئبق (مثل قطاع الطاقة)
الهواء: متوفر على نطاق واسع	المدخلات: الانبعاثات العالمية التقييم: قياسات الغلاف الجوي؛ بيانات الترسيب الرطب والجاف	التركيز في الغلاف الجوي؛ الترسيب؛ التغيرات الزمانية؛ الإسناد حسب المنطقة المصدرية	إنشاء قوائم جرد متوائمة للانبعاثات
المياه: نتائج البحوث - متوفر إلى حد ما المحيطات العالمية: نماذج المحيطات العالمية (نموذج الدوران العام الذي طوره معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MITgcm)، نواة النمذجة الأوروبية للمحيطات (NEMO)) مصاب الأنهار (محددة الموقع)؛ المياه العذبة والأنهار (محددة الموقع)	المدخلات: مدخلات بشأن تركيزات الزئبق الجوي العالمي محددة مكانياً (رطبة+جافة) - تركيزات الزئبق وميثيل الزئبق في الأنهار (على الصعيد العالمي) التقييم: تركيزات ميثيل الزئبق والتركيز الكلي المقيسة في مياه البحر؛ تجمع هذه التركيزات عن طريق الشبكات (GEOTRACES/CLIVAR)	تركيز ميثيل الزئبق في مياه المحيطات العالمية تركيزات الزئبق الكلي في مياه البحر على الصعيد العالمي في سطوح وأعماق المحيطات التغيرات الزمانية	بيانات أشكال الزئبق في مياه البحر نادرة إلى حد ما ولكن أخذة في التحسن البيانات المتعلقة بالزئبق وميثيل الزئبق في الأنهار العالمية ناقصة إلى حد كبير
التربة والأراضي: نتائج البحوث - متوفر إلى حد ما التربة العالمية: نموذج الزئبق الأرضي العالمي مواقع تعدين الذهب الحرقي والضيق النطاق/المواقع الملوثة (لم تدمج بعد في النماذج العالمية ولكن ستكون مفيدة)	المدخلات: الترسيب في الغلاف الجوي (مدخلات النموذج) إطلاقات الانبعاثات إلى الأرض والمياه (ميز مكاني بدائي للغاية ورديء) القليل من البيانات عن مياه الجريان السطحي من المواقع الملوثة بيانات علمية عن الغطاء الأرضي ومدخلات عن الغلاف الجوي	تركيزات الزئبق في التربة على الصعيد العالمي الزئبق في الأنهار على مستوى العالم "النقاط الساخنة" الأكثر حساسية لمدخلات الزئبق والتي من المرجح أن تؤثر على مجتمعات الكائنات الحية والمجتمعات البشرية	لا يزال يتعين إجراء محاكاة لميثيل الزئبق في البيئات البرية بخلاف التقييمات المحددة الموقع هناك حاجة لإجراء تحليل علمي "لنقاط الساخنة" مطابق ميدانياً للبيانات؛ جمع البيانات عن مواقع تعدين الذهب الحرقي والضيق النطاق والإطلاقات و/أو المواقع الملوثة

المؤشرات اللازمة لمدخلات النموذج	النتائج المقدم	الثغرات التي لا يزال يتعين سدها	الوسط/التوفر
التقييم: بيانات عن الزئبق في التربة (بيانات جيدة لأمريكا الشمالية وأجزاء من أوروبا)			
الكائنات الحية: نتائج البحوث - متوفرة إلى حد ما	المدخلات: ميثيل الزئبق في مياه البحر (نموذج)؛ إنتاج الكتلة الأحيائية في مصائد الأسماك من الإنتاجية الأولية على الصعيد العالمي، التفاعلات التغذوية (متاحة من خلال التعاون مع مشروع الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي في الولايات المتحدة/مختبر ديناميكيات السوائل الجيوفيزيائية ومشروع نيريس في جامعة كولومبيا البريطانية)	نموذج الأسماك العالمي قيد الإعداد؛ يمكن الربط بالثدييات/الطيور البحرية	نموذج التراكم البيولوجي في الشبكات الغذائية في النظم الإيكولوجية البحرية (النماذج العالمية للعوالق متوفرة وللأسماك قيد الإعداد) نموذج الشبكة الغذائية للنظم الإيكولوجية للمياه العذبة (محدد الموقع)
مستوى التغذية ٣ للاتجاه الزماني، المستوى ٤ لتحليل التدرج المكاني	التغيرات بسبب الانبعاثات والمناخ	بيانات مستوى التغذية ٤ في آسيا وأفريقيا يتعين جمعها	
المدخلات: الكتلة الأحيائية وتركيزات ميثيل الزئبق في الأسماك التي تستهلكها مختلف الفئات السكانية الأقل نشاطاً على الصعيد العالمي (نموذج)؛ بيانات المدخول الغذائي لمختلف الفئات السكانية	الهدف: إسناد مساهمات مصدر الزئبق إلى فئات سكانية	الآليات التي تؤثر على العلاقات بين التعرض الخارجي لميثيل الزئبق والتركيزات في الدم والنتائج الخاصة بمختلف الفئات السكانية غير مؤكدة (البحوث مستمرة)	البشر: تعرض مستهلكي الأسماك البحرية (على المستوى العالمي) نموذج حركة السموم الذي يربط بين ابتلاع ميثيل الزئبق والتركيزات في الدم والشعر والنتائج مستهلكو أسماك المياه العذبة والأرز (بيانات محددة الموقع، إن كانت قابلة للتطبيق) - هؤلاء قد يكونون الفئات السكانية الأكثر عرضة للخطر التعرض المهني في مواقع تعدين الذهب الحربي والضيق النطاق (محدد الموقع)

خامساً - تحديد خط أساس لبيانات الرصد

٤٥ - في نهج "المقارنة القبلية والبعديّة"، حيث تقارن مستويات الزئبق قبل وبعد تنفيذ الاتفاقية يمكن استخدام بيانات الرصد القريبة من بداية ونهاية فترة التقييم. وفي التقييم الأول للفعالية يمكن استخدام بيانات الرصد المستقاة قبل بدء نفاذ الاتفاقية كأساس. وفيما يخص الهواء تتوفر بيانات رصد تاريخية لبعض أنحاء نصف الكرة الشمالي. أما فيما يخص الرصد الأحيائي البشري فيمكن استخدام بيانات من عدد محدود من برامج الرصد البيولوجي الإقليمية والوطنية والدراسات الطولية. وفيما يخص الأوساط الأحيائية، تتوفر بيانات تاريخية عن مستويات الزئبق في أسماك المياه العذبة في مناطق جغرافية محدودة، والعمل جار على تحليل البيانات المتوفرة عن أنواع الأسماك في المحيطات.

٤٦ - أما في نهج "مع - بدون" فإنه لتقييم التغير في مستويات الزئبق الناتج عن التدابير المتخذة لتنفيذ الاتفاقية يتعين تقدير مستويات الزئبق لسيناريو العمل المعتاد باستخدام إطار النمذجة المتكامل المذكور أعلاه.

سادساً- أنشطة الرصد المقترحة لدعم تقييم الفعالية

٤٧- يظهر الاستعراض المعروض في الفروع أعلاه أنه بالرغم من أن الزئبق يتميز بإحدى أكبر مجموعات البيانات الجمعية المتاحة من بين الملوثات البيئية المعروفة إلا أنه لا تزال هناك ثغرات في البيانات. ويمكن للأطراف أن تسد هذه الثغرات وأن تحقق تغطية بالبيانات ممثلة على الصعيد العالمي من خلال دعم الأنشطة العلمية واستخدام المواد المطورة بالفعل.

٤٨- وبافتراض تواصل أنشطة رصد الزئبق القائمة بطريقة منسقة مع تعزيزها بإجراءات ترمي إلى سد الثغرات في البيانات عن بعض المناطق فإن البيانات عن مستويات الزئبق ومركبات الزئبق في الهواء والبشر والأوساط الأحيائية يمكن اعتبارها إما متاحة أو يمكن الحصول عليها وستكون قابلة للمقارنة على الصعيد العالمي.

٤٩- ويرد أدناه اقتراح بأن تظطلع الأطراف بأنشطة رصد الزئبق بالاستناد إلى أنشطة الرصد والمعارف القائمة لتوليد بيانات لاستخدامها في إعداد تقرير دوري عالمي عن رصد الزئبق.

ألف- الهواء المحيط

٥٠- فيما يخص رصد الهواء، يقترح بأن تواصل الشبكات القائمة أنشطة الرصد التي تظطلع بها، باستخدام الرصد المستمر والنشط وتقنيات أخذ العينات النشطة والحاملة يدوياً من الهواء بهدف جمع ما يلي:

(أ) تركيزات الزئبق الغازي الكلي أو الزئبق الغازي النقي في هواء المواقع الأساسية والمتأثرة؛

(ب) الترسبات الرطبة.

٥١- وستستخدم هذه المعلومات لتقييم الأنماط المكانية والزمانية لتركيزات الزئبق في الهواء المحيط وتدفعات الترسبات في النظم الإيكولوجية البرية والمائية. وتجدر الإشارة إلى أن إجراءات التشغيل الموحدة تشير إلى أنه يتعين رصد تدفقات ترسبات الزئبق باستخدام أجهزة أخذ العينات "الرطبة فقط" أو "السائبة".

٥٢- ولسد الثغرات في البيانات عن بعض المناطق ينبغي جمع العينات شهرياً (أو على فترات أقل) لتحديد متوسط تركيزات الزئبق الغازي الكلي الأساسية في المنطقة/الموقع، ولا سيما في أفريقيا وأمريكا اللاتينية والاتحاد الروسي.

باء- التعرض البشري

٥٣- بخصوص الرصد الأحيائي البشري يوصى باستخدام المؤشرات البيولوجية التالية للتعرض قبل الولادة بين عموم السكان^(٩):

(أ) الزئبق الكلي في شعر فروة رأس الأم (ضفائر الشعر بطول ٣ سم بدايةً من فروة الرأس لقياس

التعرض خلال الفصل الثالث من الحمل)؛

(ب) الزئبق الكلي في دم الحبل السري، لتحديد التعرض الحديث لميثيل الزئبق.

٥٤- ويفضل استخدام شعر فروة رأس الأم كمكون بيولوجي لتقييم التعرض قبل الولادة. ويمكن أن يكون دم الحبل السري مكوناً بديلاً للشعر. إن العينات التي جمعت على فترات قدرها زهاء خمس سنوات مناسبة لدراسات

(٩) أعرب عن آراء مختلفة أثناء عملية تقديم التعليقات. وتصر بعض الأطراف على توخي المرونة في الرصد من أجل تعظيم فرص التغطية الجغرافية الجيدة وتغطية الفئات السكانية العامة التي تشمل كل من الذكور والإناث، بما في ذلك الأجنة. واقترحت تلك الأطراف عدم قصر الشعر على شعر الأمهات وعدم قصر الدم على دم الحبل السري.

الرصد الأحيائي البشري، مع مراعاة الهدف المتمثل في تحديد الاختلافات الكبيرة من الناحية الإحصائية والوقت الذي يستغرقه تنفيذ هذه الدراسات (بما في ذلك تكيف البروتوكول الرئيسي مع الظروف المحلية، والحصول على موافقة من الهيئات المحلية المعنية بالأخلاقيات، وتدريب الموظفين، وما إلى ذلك). وينبغي أن تقترن العينات البشرية بمعلومات عن مجموعة من الصفات (مثل السن ونوع الجنس) ومعلومات اجتماعية واعتيادية (مثل أنماط استهلاك الأسماك، والمستوى الاقتصادي).

٥٥ - وقد يكون من المفيد تنسيق جمع العينات مع أنشطة الدراسات الاستقصائية في إطار اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة بغية تعزيز أوجه التآزر، بما في ذلك التغطية ضمن موافقة واحدة بشأن الأخلاقيات.

٥٦ - وقد حدد التقييم العالمي للزئبق ٢٠١٨ البيانات المتاحة حالياً عن التعرض للزئبق في برامج الرصد الأحيائي البشري الوطنية، ودراسات الأتراب الطولية، والمعلومات الشاملة لعدة قطاعات الخاصة بفئات معينة من السكان، بما في ذلك الفئات ذات التعرض العالي. وينبغي أن تواصل الأطراف وغيرها من الجهات تنفيذ هذه الأنشطة بغية توفير معلومات على المدى البعيد لتقييمات الفعالية اللاحقة.

جيم- الأوساط الحيوية

٥٧ - فيما يخص رصد الكائنات الحية هناك جانب هام من جوانب توحيد جهود الرصد لتوثيق فعالية الاتفاقية يتمثل في التقليل إلى أدنى حد ممكن من آثار الفروق الفسيولوجية الخاصة بأنواع محددة من خلال تحديد الأنواع وأنواع الأنسجة المناسبة التي سيجري رصدها. وينبغي إيلاء الأولوية لدراسة الأنواع التي تراكم كميات كبيرة من الزئبق وتشكل خطراً محتملاً على الصحة البشرية، وتتوزع على نطاق واسع على مناطق جغرافية محددة وتوجد في العديد من الدراسات التاريخية. إضافةً إلى ذلك، هناك حاجة إلى تنظيم أو تمثيل تركيزات الزئبق في الكائنات الحية من حيث الحجم والعمر والجنس، مع إدراج هذه البيانات في عملية جمع البيانات. وينبغي أن يستند اختيار أنواع الأسماك لأخذ العينات منها إلى مستوى التغذية، حيث أن مستوى التغذية ٤ (أكالات اللحوم التي تتغذى على أكالات لحوم أخرى) هو الأنسب فيما يخص القرارات المتصلة بتقييمات الصحة البشرية والإيكولوجية. إن البيانات عن الأنواع التي يتم صيدها تجارياً مفيدة لتقييم صحة السكان بصفة عامة. أما الأنواع الأخرى فقد تكون هامة لتقييم صحة الشعوب الأصلية.

٥٨ - ولتمثيل الاختلافات الكبيرة في مسارات التعرض يقترح تقسيم الرصد الأحيائي إلى إطارين واسعين النطاق: قاري ومحيطي. ويمكن الاطلاع على كمية كبيرة من المعلومات التقنية ذات الصلة عن الإطارين في الوثيقة UNEP/MC/COP.3/INF/15. ويهدف الإطار القاري لرصد الزئبق في الكائنات الحية إلى تحديد النقاط الحساسة في النظم الإيكولوجية القادرة على مثيلة الزئبق وجعله متاحاً في الشبكة الغذائية. أما الإطار المحيطي فيغطي مناطق المحيطات؛ وتدمج النتيجة النهائية مكونات حوض المحيط المهمة للاستهلاك البشري والتي لها نطاقات عالمية بغية تحديد التدرجات المكانية (الاتجاهات) لمستويات الزئبق في الأوساط الأحيائية.