

SC



UNEP/POPS/POPRC.4/15/Add.2

Distr.: General
30 October 2008

Arabic
Original: English

اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة



لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة

الاجتماع الرابع

جنيف ١٣ - ١٧ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨

البند من جدول الأعمال

تقرير لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة عن أعمال اجتماعها الرابع

إضافة

تقييم إدارة المخاطر بشأن خماسي كلور البترين

اعتمدت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة، في اجتماعها الرابع، تقييم إدارة المخاطر لخماسي كلور البترين، على أساس المشروع الوارد في الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.4/7 بصيغته المعدلة. ويرد أدناه نص تقييم إدارة المخاطر، دون إخضاعه للتحريير الرسمي.

المرفق

خماسي كلور البترين

تقييم إدارة المخاطر

أعدده الفريق العامل المخصص المعني
بخماسي كلور البترين
في إطار لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة
التابعة لاتفاقية استكهولم

تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨

٤	موجز تنفيذي	٤
٦	مقدمة	١ - ٦
٦	الهوية الكيميائية للمادة المقترحة	١ - ٦
٧	استنتاجات لجنة الاستعراض، معلومات المرفق هاء	١ - ٧
٧	مصادر البيانات	١ - ٣
٨	حالة المادة الكيميائية بموجب الاتفاقيات الدولية	١ - ٤
٨	أي إجراءات رقابة وطنية أو إقليمية متخذة	١ - ٥
١٠	معلومات موجزة ذات صلة بتقييم إدارة المخاطر	٢ - ١٠
١٠	معلومات إضافية	٢ - ١
١٠	معلومات عامة عن المصادر والإطلاقات والتدابير	٢-١-١
١٣	إنتاج واستخدام خماسي كلور البترين	٢-١-٢
١٥	خماسي كلور البترين في نطاق بروتوكول لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا	٢-١-٣
١٥	المصادر الثابتة العمودية	٢ - ٢
١٥	تحديد تدابير الرقابة الممكنة	٢-٢-١
١٦	كفاءة وفعالية تدابير الرقابة الممكنة في الوفاء بأهداف الحد من المخاطر	٢-٢-٢
١٦	معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات)	٢-٢-٣
١٦	موجز للمعلومات عن الآثار المترتبة على المجتمع من تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة	٢-٢-٤
١٧	المصادر الثابتة غير العمودية	٢ - ٣
١٧	تحديد تدابير الرقابة الممكنة	٢-٣-١
١٧	كفاءة وفعالية تدابير الرقابة الممكنة في الوفاء بأهداف الحد من المخاطر	٢-٣-٢
١٩	المصادر المنفردة غير العمودية	٢ - ٤
١٩	تحديد تدابير الرقابة الممكنة	٢-٤-١
١٩	كفاءة وفعالية تدابير الرقابة الممكنة في الوفاء بأهداف الحد من المخاطر	٢-٤-٢
٢٠	معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات)	٢-٤-٣
٢٠	موجز للمعلومات عن الآثار المترتبة على المجتمع من تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة	٢-٤-٤
٢٠	اعتبارات أخرى	٢-٥
٢١	توليف المعلومات	٣ - ٢١
٢٣	بيان الخلاصة	٤ - ٢٣
٢٤	المراجع	٤ - ٢٤

موجز تنفيذي

اقترحت الجماعة الأوروبية والدول الأعضاء فيها الأطراف في اتفاقية استكهولم إدراج خماسي كلور البترين في المرفقات ألف و/أو باء و/أو جيم للاتفاقية وفقاً للفقرة ١ من المادة ٨ من الاتفاقية. وقد اعتمدت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة بيانات مخاطر خماسي كلور البترين في اجتماعها الثالث في شهر تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧. وقررت اللجنة، وفقاً للفقرة ٤ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية، أنه تم الوفاء بمعايير الفرز بشأن خماسي كلور البترين. وأوصت اللجنة بالقيام بجهود إضافية من أجل التمييز بين الحمل البيئي الناتج عن الاستخدام العمدي والحمل الناتج عن الإنتاج غير العمدي بغية دعم تقييم إدارة المخاطر.

وتتعلق أوجه الاستخدام السابقة المذكورة في بيانات المخاطر بخماسي كلور البترين كمكون في منتجات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وفي حاملات الصبغ، وكمبيد للفطريات وكمشيط للهب وكمادة كيميائية وسيطة، مثلاً من أجل إنتاج خماسي كلورونيترو البترين. وليست هناك معلومات كمية متاحة عن الإنتاج والاستخدام التاريخيين. ولا ينتج خماسي كلور البترين ولا يستخدم في الوقت الحاضر إلا بكميات صغيرة نسبياً من المرتبة التحليلية من خماسي كلور البترين بواسطة المختبرات من أجل تحضير محاليل معيارية تستخدم في الأغراض التحليلية. وعلاوة على ذلك، لا يمكن استبعاد استخدامه في إنتاج خماسي كلورونيترو البترين على النطاق العالمي. وتغطي المعلومات التي تبين أن خماسي كلور البترين لم يعد يستخدم البتة من أجل إنتاج خماسي كلورونيترو البترين في المنطقة الإقليمية للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا^(١) فقط.

وتتمثل أكثر تدابير الرقابة فعالية في حظر كل إنتاج واستخدام لخماسي كلور البترين والمنتجات التي تحتوي على خماسي كلور البترين. وحيث أنه لم يتم تحديد أي عمليات إنتاج أو استخدامات متبقية لخماسي كلور البترين فيما عدا الاستخدام في المختبرات واحتمال حدوث بعض الاستخدام من أجل إنتاج خماسي كلورونيترو البترين، فإن إدراج خماسي كلور البترين في المرفق ألف يمثل تدبير الرقابة الأولي بموجب الاتفاقية. كما أن من شأن إدراج خماسي كلور البترين في المرفق ألف أن يكفل انطباق أحكام المادة ٣ بشأن التصدير والاستيراد والمادة ٦ بشأن تحديد المخزونات والنفائات والتخلص السليم منها. وحيث أن إنتاج خماسي كلور البترين توقف منذ بضع عقود مضت في البلدان المنتجة الرئيسية، فإن ثمة بدائل متاحة في الوقت الحالي بكفاءة مقارنة، وبدون أي آثار متعلقة بالتكاليف. واستناداً إلى هذه المعلومات الأساسية، فمن المتوقع أن تكون الآثار السلبية الهامة على المجتمع المترتبة على إدراج خماسي كلور البترين في المرفق ألف محدودة جداً. ولم ترد أي طلبات، ولم تحدد حاجات معينة، من أجل استثناءات محددة بشأن خماسي كلور البترين. ومن الممكن توقع حدوث تأثير حميد، حيث ينبغي وقف أي إنتاج واستخدام غير محدد في الوقت الراهن في مختلف أنحاء العالم. كما أنه يستبعد فعلياً أي إعادة إنتاج لخماسي كلور البترين إذا ما أدرج خماسي كلور البترين في المرفق ألف.

(١) لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا: http://www.unece.org/oes/member_countries/member_countries.htm

ويمكن تقسيم المصادر الاصطناعية غير العمدية إلى مصادر ثابتة ومصادر انتشارية. وفيما يتعلق بالمصادر الثابتة، فإن عمليات الاحتراق والعمليات الحرارية والعمليات الصناعية هي الأكثر أهمية وتجري مكافحة الإطلاقات بواسطة تقنيات التخمين والإحلال و/أو التشريعات. وبالنسبة لحماسي كلور البترين المتشكل كمنتج ثانوي لعمليات الاحتراق، فإن ثمة علاقة واضحة بين إطلاقات فورانات ثنائي البترين متعدد الكلور المتكونة من الاحتراق. ومعظم التدابير المتخذة للحد من إطلاقات فورانات ثنائي البترين متعدد الكلور، على النحو الموصوف في المبادئ التوجيهية لأفضل التقنيات المتاحة/أفضل الممارسات البيئية التابعة لاتفاقية استكهولم بشأن مرافق الترميد وغيرها من العمليات الحرارية، تفضي إلى خفض هام في إطلاقات حماسي كلور البترين. وأكثر المصادر الانتشارية صلة بالأمر هي الشوائب في المنتجات مثل المواد المذيبة، ومبيدات الآفات، ومنتجات وقاية الأخشاب، وحرق البراميل، ومواقع الحريق في الهواء الطلق، والحرائق العرضية، وحرق الغابات من أجل الأغراض الزراعية. وتقنيات التخمين ليست مجدية عملياً من أجل هذه المصادر ولا يمكن إنفاذ تدابير الحد من الإطلاق إلا بواسطة التشريعات فقط و/أو توفير السلطات الوطنية والمحلية للمعلومات والتوعية.

إن من شأن الإدراج في المرفق جيم أن يخضع حماسي كلور البترين للتدابير المحددة بموجب المادة ٥ من الاتفاقية ويرسّخ هدف الاستمرار في الإقلال إلى أدنى حد من إطلاقات حماسي كلور البترين، والتخلص النهائي منه حيثما كان ذلك ممكناً من الناحية العملية. وقد يتضمن ذلك التزاماً بالنهوض بأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية من أجل مصادر حماسي كلور البترين. وتتحمل البلدان بالفعل التزامات باتخاذ هذه التدابير الرقابية بشأن الملوثات العضوية الثابتة الأخرى المنتجة بشكل غير عمدي (فورانات ثنائي البترين متعدد الكلور، ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وسداسي كلور البترين). بموجب الاتفاقية.

١ - مقدمة

١-١ الهوية الكيميائية للمادة المقترحة

معلومات أساسية

اقترحت الجماعة الأوروبية والدول الأعضاء فيها الأطراف في اتفاقية استكهولم إدراج خماسي كلور البترين في المرفقات ألف و/أو باء وجيم للاتفاقية وفقاً للفقرة ١ من المادة ٨ من الاتفاقية. ويرد الاقتراح الأصلي الكامل في الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.2/INF/5. وقد قُدم موجز للاقتراح أعدته الأمانة في الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.2/13. واعتمدت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة موجز بيانات مخاطر خماسي كلور البترين في اجتماعها الثالث في شهر تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧ (UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.7).

الهوية الكيميائية للمادة المقترحة

ينتمي خماسي كلور البترين إلى مجموعة مركبات الكلور البترين التي تتصف بوجود حلقة بترين يحل فيها أحد العناصر الكلورية أو أكثر محل ذرات الهيدروجين. ومركبات كلور البترين مركبات محايدة، ومستقرة من الناحية الحرارية، مع اتصافها باستقرار متزايد ونقاط ذوبان وغليان أعلى مع زيادة البديل الكلوري. ولخماسي كلور البترين قدرة ذوبان منخفضة جداً في الماء.

الاسم في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية: خماسي كلور البترين

الاسم الكيميائي في دائرة المستخلصات الكيميائية: بترين، خماسي كلور-

الأسماء الأخرى: ١، ٢، ٣، ٤، ٥ - خماسي كلور البترين؛ خماسي كلور البترين؛ ثنائي الفينيل متعدد

الكلور، خماسي كلور البترين؛ خماسي كلور البترين (QCB: quinchlorobenzene)

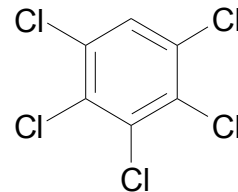
رقم التسجيل في سجل دائرة المستخلصات الكيميائية: 5-93-608

الرقم في EINECS: 210-172-0

الأسماء التجارية: لا توجد

الهيكال

1,2,3,4,5-Pentachlorobenzene



٢-١ استنتاجات لجنة الاستعراض، معلومات المرفق هاء

أحرت اللجنة بياناً للمخاطر، وقامت بتقييمه، وفقاً للمرفق ألف، في اجتماعها الثالث في جنيف في الفترة ١٩ - ٢٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧ (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧). وقررت اللجنة، وفقاً للفقرة ٤ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية، أنها مقتنعة بأنه قد تم الوفاء بمعايير الفرز بشأن خماسي كلور البترين.

خماسي كلور البترين ثابت في البيئة ومتراكم أحياناً. ويبين التفاوت المكاني الصغير في نطاقات التركيز الهوائي عبر نصف الكرة الشمالي أن خماسي كلور البترين له وقت بقاء جوي طويل جداً، ويتوزع على نطاق واسع في نصف الكرة الأرضية. وثمة بيانات رصد من مناطق نائية، مساندة بواسطة نتائج نماذجية، تشير إلى أن خماسي كلور البترين يمكن أن ينتقل لمسافات طويلة. وخماسي كلور البترين سمي معتدل للبشر، ولكنه سمي جداً للكائنات الحية المائية.

ونتيجة للانتقال البعيد لنطاق لخماسي كلور البترين، فإنه لا يمكن لبلد بمفرده أو لمجموعة من البلدان أن تحمد التلوث الذي تسببه هذه المادة. ويبدو أن الإطلاق غير العمدي لخماسي كلور البترين كمنتج ثانوي للاحتراق غير الكامل هو أكبر مصدر في الوقت الراهن. ولا يمكن اتخاذ تدابير لتقليل هذه الإطلاقات إلا على نطاق عالمي فقط. ورغم أنه يبدو أن إنتاج خماسي كلور البترين واستخدامه قد توقف في معظم البلدان، فسيظل من الممكن إعادة إدخاله. ومن الممكن أن يسفر ذلك عن زيادة في الإطلاقات وفي المستويات في البيئة. واستناداً إلى القرائن المتاحة، فمن المحتمل أن يسفر خماسي كلور البترين، نتيجة لانتقاله البيئي البعيد المدى، عن آثار معاكسة هامة على صحة البشر و/أو البيئة مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنه.

وحيث أن التمييز بين الحمل البيئي الناتج عن الاستخدام غير العمدي والحمل الناتج عن الإنتاج غير العمدي يمكن أن يدعم إعداد تقييم إدارة المخاطر ووضع التوصيات النهائية، فإن اللجنة تترتي أنه ينبغي القيام بجهد إضافي لسد هذه الفجوة.

٣-١ مصادر البيانات

يستند مشروع تقييم إدارة المخاطر إلى معلومات مقدمة من الأطراف في الاتفاقية ومن المراقبين. وقد ردت الأطراف والمراقبون التاليون على طلب المعلومات المحدد في المرفق واو لاتفاقية استكهولم (إدارة المخاطر): أرمينيا، وكندا، وكرواتيا، والجمهورية التشيكية، والشبكة الدولية للتخلص من الملوثات العضوية الثابتة (IPEN)، ومولدوفا، وموناكو، وموزامبيق، وميانمار، وهولندا، وقطر، والولايات المتحدة، والمجلس العالمي للكلور (WCC). ووردت معلومات إضافية أثناء عملية صياغة تقييم إدارة المخاطر من أستراليا وألمانيا وجمهورية كوريا وموريشيوس وسلوفاكيا.

وبالإضافة إلى ذلك، تم جمع معلومات من الأدبيات المنشورة. كما تم الحصول على معلومات تتصل بإقليم اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة من ورقة بعنوان "استكشاف خيارات الإدارة بشأن خماسي كلور البترين" أعدها الاجتماع السادس لفرقة المهام CLARTAP التابعة للجنة والمعنية

بالملوثات العضوية الثابتة (٤ - ٧ حزيران/يونيه ٢٠٠٧) (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، ٢٠٠٧)، وورقات تم إنتاجها في إطار اللجنة (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، ٢٠٠٨).

١-٤ حالة المادة الكيميائية بموجب الاتفاقيات الدولية

خماسي كلور البترين ليس مدرجاً في أي اتفاقية دولية. وقد قدمت المفوضية الأوروبية اقتراحاً بإدراج خماسي كلور البترين في بروتوكول الملوثات العضوية الثابتة الخاص باتفاقية عام ١٩٧٩ بشأن التلوث الجوي البعيد المدى عبر الحدود إلى الأمانة التنفيذية للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (المفوضية الأوروبية، ٢٠٠٧). ويتمثل هدف هذا البروتوكول في مراقبة تصريفات الملوثات العضوية الثابتة وانبعاتها وفقدانها أو تقليلها أو القضاء عليها. وحددت فرقة العمل المعنية بالملوثات العضوية الثابتة التابعة للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا الخيارات التالية من أجل احتمال إدراج خماسي كلور البترين في البروتوكول:

- (أ) إدراج خماسي كلور البترين في المرفق الأول للبروتوكول من أجل منع الإنتاج والاستخدام؛
- (ب) إدراج خماسي كلور البترين في المرفقين الأول والثالث للبروتوكول.

وقد نوقشت استنتاجات فرقة العمل في الدورة الأربعين للفريق العامل المعني بالاستراتيجيات والاستعراض في إطار بروتوكول الملوثات العضوية الثابتة التابع للجنة الاقتصادية لأوروبا. وقد أحاط الفريق العامل علماً باستنتاجات فرقة العمل المعنية بخماسي كلور البترين ووافق على تقديمها إلى الهيئة التنفيذية للنظر فيها. وأناطت الهيئة التنفيذية في اجتماعها في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٧ بالفريق العامل أن يتفاوض حول مشروع تعديلات في بروتوكول الملوثات العضوية الثابتة من أجل تقديمه إلى الدورة السادسة والعشرين للهيئة التنفيذية في ٢٠٠٨ بحيث يغطي إدراج خماسي كلور البترين وستة ملوثات عضوية ثابتة أخرى في مرفقات البروتوكول (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، ٢٠٠٨).

١-٥ أي إجراءات رقابة وطنية أو إقليمية متخذة

كندا

يُدرج خماسي كلور البترين في كندا تحت لائحة حظر مواد سمية معينة لعام ٢٠٠٥ (يشار إليها هنا باللائحة) تحت قائمة المواد السمية المحظورة في الجدول ٢ من الباب ٢ من اللائحة. وقد أنفذت هذه اللائحة حظراً على تصنيع خماسي كلور البترين أو أي مزيج أو منتج يحتوي هذه المادة واستخدامها وبيعها وعرضها للبيع، ولكنها سمحت باستثناءات حيثما كانت تستخدم مع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور. ويتم تنظيم مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور تحت لائحة مركبات الكلور فينيل ولائحة تخزين مادة ثنائي الفينيل متعدد الكلور.

كما تساهم مبادرات عديدة أخرى في الحد من انبعاثات خماسي كلور البترين في كندا، وذلك من قبيل:

- معايير الديوكسينات والפורانات على نطاق كندا؛
- والنهج التنظيمية في الولايات القضائية الكندية الأخرى إزاء حظر الحرق في الهواء الطلق، أو السماح به فقط بموجب شروط معتمدة مسبقاً؛
- والتنقيحات المقترحة على الإطار التنظيمي لثنائي الفينيل متعدد الكلور؛
- وعمليات الخيارات الاستراتيجية لوقاية الأحشاب؛
- ولائحة مكافحة رابع كلور الإيثيلين من قطاع التنظيف الجاف.

الجمهورية التشيكية

خماسي كلور البترين في الجمهورية التشيكية جزء من برنامج رصد متكامل للملوثات العضوية الثابتة. ويوفر هذا البرنامج معلومات عن مستويات الملوثات العضوية الثابتة في وسط أوروبا، والاتجاهات الطويلة الأجل في تلك المستويات، وتأثير شتى المصادر، وفعالية التدابير المطبقة لتقليل الآثار.

الاتحاد الأوروبي

لا يدرج كلورونيترو البترين كمادة نشطة في المرفق الأول للتوجيه 91/414/EEC وهو ما يعني أنه يتعين على الدول الأعضاء أن تكفل سحب التصاريح بمنتجات حماية النباتات التي تحتوي على كلورونيترو بترين وعدم منح التصاريح أو تجديدها (توقف استخدام كلورونيترو البترين بعد حزيران/يونيه ٢٠٠٢).

وقد حدد الاتحاد الأوروبي عدداً من المواد ذات الأولوية في حدود التوجيه الإطاري للمياه الأوروبية (2000/60/EC). ويتم في إطار قائمة هذه المواد ذات الأولوية تحديد ما يسمى بالمواد الخطرة ذات الأولوية التي تثير الانشغال على وجه الخصوص بشأن المياه العذبة والبيئتين الساحلية والبحرية. وتخضع هذه المواد لوقف التصريفات والانبعاثات والخسائر أو التخلص التدريجي منها خلال ٢٠ سنة من اعتماد التوجيه. وقد اقترحت المفوضية الأوروبية إدراج خماسي كلور البترين كمادة خطيرة ذات أولوية. ويدرج خماسي كلور البترين في قائمة المواد المرشحة في اتفاقية أوسبار لعام ١٩٩٨ (اليونيب، ٢٠٠٧).

جمهورية كوريا

لا يتم تنظيم خماسي كلور البترين بموجب قانون إدارة المواد الكيميائية الخطرة. ووفقاً لمسح أجري في عام ٢٠٠٦، فإن المادة الكيميائية لم يتم تصنيعها أو استيرادها في جمهورية كوريا.

موريشيوس

لا ينتج خماسي كلور البترين ولا يستخدم في جمهورية موريشيوس.

مولدوفا

خماسي كلور البترين غير مدرج في السجل الرسمي للمواد المسموح باستيرادها واستخدامها في الزراعة، بما في ذلك مزارع الأفراد والغابات والزراعة المتزلية. وستحظر مولدوفا هذه المادة بموجب قانون إدارة المواد الكيميائية الوطني الجديد، الذي يجري وضعه في الوقت الحالي. وقد تم حظر كلورونيترو البترين في الاتحاد السوفيتي السابق في ٢١ آذار/مارس ١٩٨٦. وهذا الحظر ساري المفعول في جمهورية مولدوفا قبل إقرار قانون إدارة المواد الكيميائية الوطني الجديد.

موزامبيق

لم يحدث أن استخدم خماسي كلور البترين (المقترح من قبل الجماعة الأوروبية والدول الأعضاء فيها الأطراف في اتفاقية استكهولم) في موزامبيق.

الولايات المتحدة

يخضع خماسي كلور البترين لقانون "مراقبة المواد السمية في الولايات المتحدة، دور جديد هام للاستخدامات"، وهو ما يشترط الحصول على موافقة مسبقة من وكالة حماية البيئة قبل تصنيع أو استيراد أو تجهيز ١٠ ٠٠٠ باوند (٤ ٥٣٦ كغم) أو أكثر من خماسي كلور البترين سنوياً لكل مرفق من أجل أي استخدام يخضع لذلك القانون. ولم يتم استلام أي إشعار من هذا القبيل.

البلدان الأخرى التي قدمت معلومات لم تقدم أي معلومات عن إجراءات محددة اتخذتها لمراقبة خماسي كلور البترين. ويرد في العريضة المقدمة من الشبكة الدولية للتخلص من الملوثات العضوية الثابتة قائمة بالبلدان التي حظر فيها استخدام كلورونيترو البترين والإندوسولفان والكلوربيريفوس ميثيل chlorpyrifosmethyl والأترازين والكلوبيراليد، والتي قد تحتوي على خماسي كلور البترين.

٢ - معلومات موجزة ذات صلة بتقييم إدارة المخاطر**١-٢ معلومات إضافية****١-١-٢ معلومات عامة عن المصادر والإطلاقات والتدابير**

لوحظ في الاجتماع الثالث للجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة وجود فجوة معلومات في موجز بيانات المخاطر بشأن الحمل البيئي الناتج عن الاستخدام العمدي لخماسي كلور البترين والإطلاقات غير العمدية منه. ولأن إطلاقات خماسي كلور البترين في الماضي من مصادر عديدة، مثل حرق النفايات واستخدام مبيدات الآفات، غير معروفة وتتغير بمرور الزمن، فمن غير الممكن التمييز بين الحمل البيئي الناتج عن الاستخدام العمدي وذلك الناتج عن الإطلاقات غير المقصودة.

وبافتراض أنه يتم التحكم بالفعل في التلوث التاريخي في الرسوبيات والتربة بواسطة التشريعات الوطنية والدولية، فإن المواقع الملوثة لم يتم تغطيتها في هذه الوثيقة. وكان خماسي كلور البترين يستخدم في الماضي في تركيبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، والتي لا تزال مستخدمة على نطاق العالم. غير أنه منذ أن أدرجت مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في المرفق ألف لاتفاقية استكهولم،

فإن هذا المصدر المحتمل لحماسي كلور البترين ستم معالجته في البلدان الأطراف في الاتفاقية. ولذلك فسينصب التركيز على المصادر والعمليات، وعلى التدابير المحتملة، العمدية وغير العمدية الفعلية. ويرد في الشكل ١ نظرة عامة مقتضبة عن شتى مصادر الإطلاق الراهنة وما يتصل بها من تدابير الخفض.

ويمكن تقسيم المصادر الاصطناعية إلى مصادر عمدية وغير عمدية.

وفي بيان المخاطر، ورد بين أوجه الاستخدام في الماضي ذكر خماسي كلور البترين كمكون لمنتجات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وفي حاملات الصبغ، وكمبيد للفطريات ومثبط للهب، وكمادة كيميائية وسيطة، من أجل إنتاج خماسي كلورونيترو البترين. ولا توجد معلومات كمية متاحة عن الإنتاج والاستخدام التاريخيين. واستناداً إلى المعلومات المستقاة من موجز بيانات المخاطر، ومن العرائض المقدمة من الأطراف والمراقبين وفقاً للمرفق واو، ومن البحث على شبكة الإنترنت، لا يوجد ما يبين أنه لا يزال هناك إنتاج (كبير الحجم) أو استخدام متعمد لحماسي كلور البترين. بيد أنه لا يمكن استبعاد استخدامه في إنتاج خماسي كلورونيترو البترين. والمعلومات التي تبين أن خماسي كلور البترين لم يعد يستخدم في إنتاج خماسي كلورونيترو البترين لا تغطي سوى إقليم اللجنة الاقتصادية لأوروبا. ولا ينتج خماسي كلور البترين ويستخدم في الوقت الحالي إلا بكميات صغيرة نسبية فقط من الدرجة التحليلية بواسطة المختبرات من أجل تحضير محاليل معيارية تستخدم في الأغراض التحليلية. ووفقاً للمادة ٣-٥ من اتفاقية استكهولم، فإن هذا التطبيق غير مدرج في الاتفاقية.

ويمكن تقسيم المصادر الاصطناعية غير العمدية إلى مصادر ثابتة ومصادر انتشارية.

وفيما يتعلق بالمصادر الثابتة، فإن عمليات الاحتراق الكبيرة الحجم والعمليات الصناعية هي الأهم ويتم التحكم في الإطلاقات بواسطة تقنيات التخميد و/أو التشريعات.

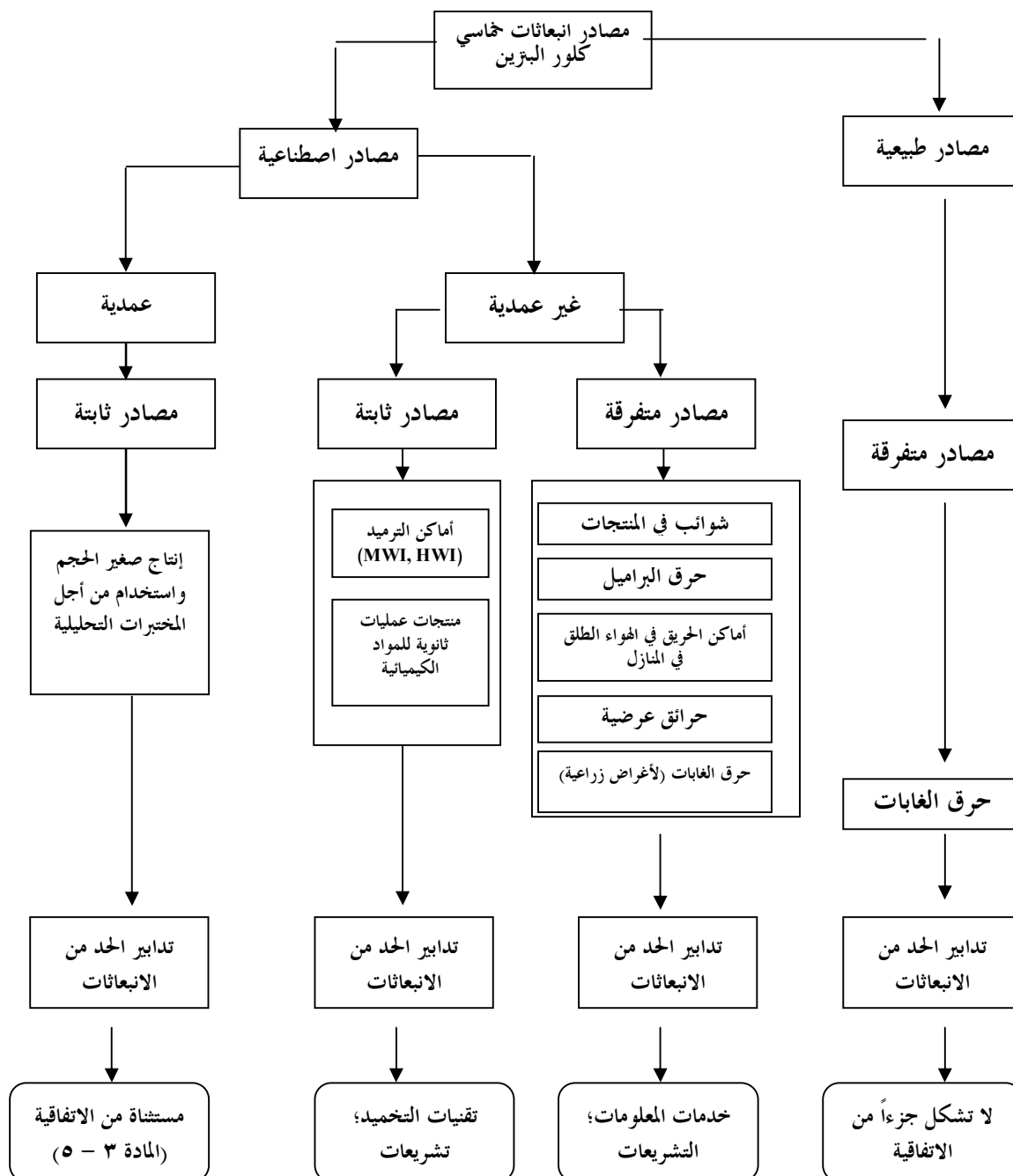
أما أكثر المصادر المتفرقة صلة بالموضوع فهي:

- كشوالب في منتجات من قبيل المذيبات ومبيدات الآفات ومنتجات وقاية الأخشاب،
- والاحتراق غير المتحكم فيه مثل حرق البراميل وأماكن الحريق في الهواء الطلق،
- والحرائق العرضية،
- وحرق الغابات للأغراض الزراعية.

وبالنسبة لهذه المصادر، ليس من المحتمل استخدام تقنيات التخميد، ويمكن الحصول على تدابير الحد من الإطلاق بواسطة التشريع و/أو قيام السلطات الوطنية والمحلية بتوفير المعلومات والتوعية.

ويمكن توقع أن تكون حرائق الغابات والأحراج مصدراً لحماسي كلور البترين، غير أنه لا توجد بيانات متاحة لقياس كمية الإطلاقات المحتملة. بيد أن هناك ترابطاً قوياً بين إطلاقات فورانات ثنائي البترين متعدد الكلور وخماسي كلور البترين أثناء حرق النفايات المتريية في الهواء الطلق (Lemieux et al, 2004، ووكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة، ٢٠٠٢)، ومعلومات عن إطلاقات فورانات ثنائي

البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات من محاكاة حرائق الغابات (Gullett and Touati, 2003). وتذكر المادة ٥ من اتفاقية استكهولم أن تدابير ستتخذ بشأن المواد الكيميائية المدرجة في المرفق جيم للحد من الإطلاق من الإنتاج غير المتعمد من مصادر اصطناعية، أو القضاء عليه. ولذلك فإن المصادر الطبيعية مستبعدة من الاتفاقية، ولا تناقش حرائق الغابات بأكثر من هذا.



الشكل ١ - مصادر انبعاث خماسي كلور البترين من الأنشطة الراهنة وما يتصل بذلك من التدابير المحتملة للحد من الانبعاثات

وحيث أن المصادر الطبيعية والاستخدامات العمدية المتبقية (المختبرات) مستثناة من اتفاقية استكهولم، فإن هذا التقييم لإدارة المخاطر سيركز فقط على التدابير الممكنة المتصلة بمصادر انبعاث خماسي كلور البترين الاصطناعية غير العمدية.

ويتباين إجمالي الإطلاقات بالنسبة إلى الولايات المتحدة المبلغ عنها فيما بين ٢٠٠٠ و ٢٠٠٤ في القائمة الحصرية لإطلاق المواد السمية (TRI) بين ٧٦٣ و ١٥١٢ كغم/سنة (اليونيب، ٢٠٠٧). وتقدر الانبعاثات العالمية من خماسي كلور البترين، بما في ذلك المصادر الطبيعية، بأنها تبلغ ٨٥ ٠٠٠ كغم (Bailey, 2007). وترد البيانات بشأن المصادر الأخرى في بيان المخاطر بشأن خماسي كلور البترين.

٢-١-٢ إنتاج واستخدام خماسي كلور البترين

يمكن استخدام خماسي كلور البترين كمادة وسيطة في إنتاج خماسي كلورونيترو البترين. وقد قامت الجهات المصنعة الرئيسية لخماسي كلورونيترو البترين في الولايات المتحدة وأوروبا بتغيير عملياتها التصنيعية للقضاء على هذا الاستخدام لخماسي كلور البترين. كما توقف استخدام خماسي كلورونيترو البترين في معظم بلدان إقليم اللجنة الاقتصادية لأوروبا. وحالة الإنتاج والاستخدام خارج إقليم اللجنة في هذه المرحلة غير معروفة.

ولا تحتوي التقارير المقدمة بموجب المرفق واو على الكثير من المعلومات بشأن خماسي كلورونيترو البترين باستثناء تلك المقدمة من كندا ومولدوفا والولايات المتحدة والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة والمجلس العالمي للكور. وتفيد كندا بأن خماسي كلور البترين موجود كشوائب في هذا المبيد للآفات. ويستخدم خماسي كلورونيترو البترين في كندا في الوقت الراهن ولكنه لا ينتج. وتفيد مولدوفا بأنه تم حظر خماسي كلورونيترو البترين منذ زمن اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية في عام ١٩٨٦. وتفيد الولايات المتحدة بأن خماسي كلور البترين كان يستخدم فيما سبق في إنتاج خماسي كلورونيترو البترين، ولكن عريضتها لا تفيد بشيء عن إنتاج خماسي كلورونيترو البترين واستخدامه في الولايات المتحدة. وتفيد الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة بأنه تم حظر خماسي كلورونيترو البترين في الاتحاد الأوروبي في عام ١٩٩١ وأنه غير مسجل للاستخدام في بوركينا فاسو والكاميرون والرأس الأخضر وتشاد وغامبيا ومدغشقر والنيجر وتزانيا وأوغندا والهند وسري لانكا وبليز. وخماسي كلورونيترو البترين مسجل للاستخدام في ١٣ منتجاً في أستراليا لمكافحة الأمراض الفطرية في المروج والقطن والبساتين ونباتات الزينة (تعليق أستراليا، ٢٠٠٨/٥/١٤). ويفيد Bailey (٢٠٠٧) بأن خماسي كلور البترين كان يستخدم كمادة وسيطة في إنتاج خماسي كلورونيترو البترين، وأنه توجد عملية إنتاج بديلة بدون استخدام خماسي كلور البترين. ولا تسمح المعلومات المتاحة في هذه المرحلة باستنباط استنتاجات عامة بشأن محتوى خماسي كلور البترين في خماسي كلورونيترو البترين وإنتاج خماسي كلورونيترو البترين واستخدامه على نطاق العالم.

ويقدر إنتاج خماسي كلورونيترو البترين في الولايات المتحدة بما يبلغ ١ ٣٠٠ ٠٠٠ كغم في عام ١٩٧٢ تم تصدير ٣٠ - ٤٠٪ منه (ICPS, 1984). ولم يتيسر تتبع أثر بيانات أخرى عن المبيعات. وأفادت حكومة كولومبيا البريطانية في كندا عن مبيعات من خماسي كلورونيترو البترين بلغت ١٥ ٥٨١ كغم في عام ١٩٩٥ (حكومة إقليم بريتيش كولومبيا بكندا، ٢٠٠٨).

والجمع بين بيانات مبيعات خماسي كلورونيترو البترين في الولايات المتحدة والنسبة المئوية لخماسي كلور البترين التي أفادت عنها وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة (١٩٩٨) (>٠,٠١٪ من خماسي كلور البترين) يسفر عن الحد الأقصى لإجمالي الانبعاثات المحتملة من خماسي كلور البترين من خلال تطبيقات خماسي كلورونيترو البترين في الولايات المتحدة: ١ ٣٠٠ ٠٠٠ كغم × ٠,٦ × ٠,٠٠١ = ٧٨ كغم. ويتباين إجمالي الانبعاثات بالنسبة للولايات المتحدة فيما بين عامي ٢٠٠٠ و ٢٠٠٤ على النحو المبغ عنه في القائمة الحصرية لإطلاق المواد السمية بين ٧٦٣ و ٥١٢ كغم في السنة (اليونيب، ٢٠٠٧). وتبين البيانات أنه بالمقارنة مع الانبعاثات غير العمدية فإن استخدام مبيدات الآفات له أهمية ضئيلة، ولكنه قد يكون رغباً عن ذلك مصدراً وثيق الصلة يتعين إنجاز الحد منه.

وربما لا يزال خماسي كلور البترين موجوداً كشوائب في مخزونات خماسي كلورونيترو البترين (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، ٢٠٠٧). وتفيد كندا بأنه يمكن العثور على خماسي كلور البترين كشوائب في العديد من مبيدات الأعشاب ومبيدات الآفات ومبيدات الفطريات المستخدمة في الوقت الراهن في كندا. وتفيد الولايات المتحدة في عريضتها بموجب المرفق واو أنه يمكن العثور على خماسي كلور البترين في تيار نفايات تصنيع خماسي كلورونيترو البترين كمادة وسيطة غير معالجة. وأبلغت وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة عما يتراوح بين ٩٣,٠٠٠ و ١٤٠,٠٠٠ كغم من خماسي كلورونيترو البترين كنفائيات في الفترة ٢٠٠٠ - ٢٠٠٤ (وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة، ٢٠٠٧). ولا توجد معلومات أخرى متاحة بشأن وجود خماسي كلورونيترو البترين و/أو خماسي كلور البترين في المخزونات.

ولا يزال من الممكن طلب خماسي كلور البترين عن طريق شبكة الإنترنت. وهذه المبيعات متصلة في معظم الحالات بمعايير تحليلية تبلغ ١٠٠ أو ٢٠٠ ميكروغرام/مل في شتى المذيبات (كلوريد الميثيلين، والميثانول، والأيزو أوكتين) وتباع بكميات تبلغ ١-٢ مل. ورغم أن الاستخدامات المخترية غير مدرجة في الاتفاقية، فإن هذا المصدر يعالج هنا لتبيان أن إجمالي الإطلاقات من خلال الاستخدامات المخترية ضئيلة الشأن بالمقارنة مع الإطلاقات المذكورة في موجز بيانات المخاطر بشأن الإطلاقات غير العمدية (بين ٧٦٣ و ٥١٢ كغم/سنة بالنسبة إلى الولايات المتحدة ويقدرها بيلي (٢٠٠٧) بشكل تقريبي بأنها تبلغ ٨٥ ٠٠٠ كغم على نطاق العالم) واستخدام مبيدات الآفات المحتوية على خماسي كلور البترين (أنظر التقديرات أدناه). ولم يتم تحديد أي استخدامات عمدية متبقية لخماسي كلور البترين فوق المستوى المخترية. وتستند هذه الملاحظات إلى المعلومات المقدمة في موجز بيانات المخاطر، والعدد المحدود من الاستبيانات الواردة رداً على طلب معلومات بموجب المرفق واو.

٢-١-٣ خماسي كلور البترين في نطاق بروتوكول لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا

قررت الهيئة التنفيذية لاتفاقية التلوث الجوي البعيد المدى عبر الحدود أن يتضمن مشروع التعديلات لبروتوكول الملوثات العضوية الثابتة التي سيجري التفاوض بشأنها خيارات إدراج خماسي كلور البترين في المرفق الأول أو المرفقين الأول والثالث^(٢). وقد استند المقرر الخاص بالتفاوض بشأن المرفق الأول أو المرفقين الأول والثالث إلى حقيقة أن الإنتاج التجاري من خماسي كلور البترين داخل إقليم اللجنة الاقتصادية لأوروبا توقف منذ سنوات عديدة مضت. وقد خلص إلى أن خماسي كلورونيترو البترين لا يزال يستخدم على نطاق العالم، إلا أنه من غير الواضح ما إن كان خماسي كلور البترين يستخدم في عملية التصنيع. وكان من المتوقع أن:

- ١ - إدراج خماسي كلور البترين في المرفق الأول لن يتطلب إجراءات إدارية إضافية أو تكاليف إضافية حيث أن الصناعة استعاضت بالفعل عن خماسي كلور البترين،
- ٢ - وسيتم التخلص التدريجي من انبعاثات خماسي كلور البترين المتصلة بخماسي كلورونيترو البترين،
- ٣ - والإطلاقات من المعدات المحتوية على الفينيل المتعدد الكلور تغطيتها بالفعل التدابير المتخذة بشأن ثنائي الفينيل المتعدد الكلور.

وليس متوقعاً اتخاذ تدابير إدارية إضافية بشأن تكوين منتجات ثانوية في العمليات الحرارية حيث أن تدابير رقابة فورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور متعدد الديوكسينات ستؤدي أيضاً إلى الحد من انبعاثات خماسي كلور البترين. وبينت اللجنة الاقتصادية لأوروبا أنه قد لا تكون ثمة معلومات متاحة عن تكاليف وآثار الحد من الانبعاثات التي تعالج مصادر الاحتراق السكنية/المتزلية مثل حرق البراميل. وكان من المتوقع أن تكون التكاليف المترتبة داخل إقليم اللجنة على ميزانيات الدول ضئيلة الشأن ولم يكن من المتوقع حدوث زيادات في الأسعار بالنسبة للمستهلكين (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، ٢٠٠٨).

٢-٢ المصادر الثابتة العمدية

٢-٢-١ تحديد تدابير الرقابة الممكنة

تتمثل المصادر الاصطناعية العمدية المذكورة في موجز بيانات المخاطر في خماسي كلور البترين كمكون في منتجات ثنائي الفينيل المتعدد الكلور، وفي حاملات الصبغ، وكمبيد للفطريات وكمثبط للهب، وكمادة كيميائية وسيطة، مثلاً من أجل إنتاج خماسي كلورونيترو البترين. ويبدو أن معظم التطبيقات قد توقفت. وقد أوقفت التطبيقات في حاملات الصبغ في كندا (هيئة البيئة الكندية، ٢٠٠٥). وربما يكون خماسي كلور البترين قد استخدم في الماضي كمبيد للفطريات وكمثبط للهب. ولا يوجد تبيان بأن خماسي كلور البترين لا يزال يستخدم من أجل هذه التطبيقات. وقد تناقص الاستخدام في

(٢) وهما يقابلان المرفقان ألف وجيم لاتفاقية استكهولم.

تطبيقات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (الموائع غير النافذة للكهرباء، ومعدات نقل الحرارة) بدرجة كبيرة في العقود الأخيرة. ولم يعد خماسي كلور البترين يستخدم لهذا الغرض في الوقت الحالي. والإطلاقات من الاستخدامات التاريخية ومن النفايات غير معروفة. وستعمل الإجراءات المتخذة للقضاء على استخدام ثنائي الفينيل متعدد الكلور بالتالي على القضاء على أي إطلاقات متصلة بذلك لخماسي كلور البترين (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧).

وبغية الحد من التطبيق الممكن لإنتاج خماسي كلورونيترو البترين ومنع إعادة إدخال أوجه استخدام متعمدة أخرى، ولتقليل أو إلغاء الإطلاقات من المخزونات والنفايات، قد يكون إدراج خماسي كلور البترين في المرفق ألف بدون أي استثناءات محددة، للتدبير الرقابي الأولي للمصادر العمدية بموجب الاتفاقية.

٢-٢-٢ كفاءة وفعالية تدابير الرقابة الممكنة في الوفاء بأهداف الحد من المخاطر

باستثناء إنتاج خماسي كلورونيترو البترين الذي لا تسمح المعلومات المتاحة عنه بالتوصل إلى استنتاج مباشر على نطاق عالمي، فإنه لم يتم تحديد أي أوجه استخدام متبقية.

وربما يحد التدابير الرقابية من استخدام خماسي كلور البترين في إنتاج خماسي كلورونيترو البترين إذا كان لا يزال موضع استخدام، ومنع إعادة إدخال استخدامات عمدية أخرى.

٢-٢-٣ معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات)

حيث أنه لا يوجد طلب تجاري في الوقت الراهن على خماسي كلور البترين، فلم يتم تحديد أو استحداث أي بدائل من أجل إنتاج خماسي كلورونيترو البترين، وثمة عملية بديلة متاحة باستخدام كلورونيترو البترين.

٢-٢-٤ موجز للمعلومات عن الآثار المترتبة على المجتمع من تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة

لم يتم الإبلاغ عن أي آثار سلبية ملحوظة على المجتمع نتيجة لحظر خماسي كلور البترين أو التخلص التدريجي منه داخل إقليم اللجنة الاقتصادية لأوروبا. ويبدو أنه قد تم التخلص التدريجي من معظم الاستخدامات في كافة أنحاء العالم، فيما عدا ما يتعلق فيما يحتمل بإنتاج خماسي كلورونيترو البترين واستخدامه. ولا تسمح المعلومات المقدمة بالتوصل إلى استنتاج بشأن استخدام خماسي كلور البترين في إنتاج خماسي كلورونيترو البترين على نطاق العالم. ومن شأن الإدراج في المرفق ألف أن يعمل على التخلص التدريجي من ذلك الاستخدام المحتمل وأن يمنع الإنتاج في المستقبل. ولذلك فإن هذا الأمر سيمنع الآثار السلبية على الصحة العامة والبيئية والمهنية التي قد تترتب على إنتاج خماسي كلور البترين أو استخدامه في المستقبل. ويمكن أن تنشأ تكاليف عن إلغاء الإنتاج غير المعروف واستخدام مخزونات خماسي كلورونيترو البترين المتبقية والتخلص المحتمل منها. ومن المتوقع أن تكون التكاليف محدودة استناداً إلى البيانات الواردة في خيارات الإدارة الخاصة باللجنة الاقتصادية لأوروبا (اللجنة الاقتصادية لأوروبا، ٢٠٠٧)، والمعلومات المقدمة من قبل شتى البلدان، والشبكة الدولية للقضاء على الملوثات

العضوية الثابتة والمجلس العالمي للكولور في طلب المعلومات بموجب المرفق واو. بيد أنه من غير الممكن في الوقت الحالي تقديم تقدير كمي لتلك التكاليف.

٢-٣ المصادر الثابتة غير العمدية

٢-٣-١ تحديد تدابير الرقابة الممكنة

يتكون خماسي كلور البترين كمنتج ثانوي غير عمدي لعمليات الاحتراق الكبيرة الحجم والعمليات الصناعية، ويمكن الحد من تكوينه وإطلاقه بواسطة تقنيات التخميد والتشريعات. ومن شأن الإدراج في المرفق جيم أن يخضع خماسي كلور البترين للتدابير المحددة بموجب المادة ٥ من الاتفاقية وأن ينشئ هدفاً بشأن التندنية المستمرة، وبشأن القضاء النهائي على انبعاثات خماسي كلور البترين حيثما كان ذلك ممكناً عملياً. وقد يشمل ذلك التزامات بالنهوض بأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية بشأن مصادر خماسي كلور البترين.

وبالنسبة لخماسي كلور البترين المتكون كنتاج ثانوي لعمليات الاحتراق، هناك علاقة واضحة مع انبعاثات سداسي كلور البترين وفورانات ثنائي البترين متعدد الكلور ومتعدد الديوكسينات المكونة بواسطة الاحتراق. ومعظم التدابير المتخذة للحد من انبعاثات فورانات ثنائي البترين متعدد الكلور ومتعدد الديوكسينات ستفضي دونما شك إلى تقليل له شأنه في إطلاقات خماسي كلور البترين. ولا توجد معلومات محددة أو تدابير متخذة بشأن الحد من إطلاقات سداسي كلور البترين.

٢-٣-٢ كفاءة وفعالية تدابير الرقابة الممكنة في الوفاء بأهداف الحد من المخاطر

ليست هناك بيانات شاملة متاحة (بعد) بشأن إطلاقات خماسي كلور البترين من الترميد والعمليات الحرارية وبشأن فعالية الرقابة. وأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية ذات الصلة بالملوثات العضوية الثابتة المنتجة بشكل غير عمدي نتيجة لشتى أنواع الترميد والمصادر الحرارية الأخرى موثقة بشكل جيد جداً في المبادئ التوجيهية لأفضل التقنيات المتاحة/أفضل الممارسات البيئية التابعة لاتفاقية استكهولم (٢٠٠٦) والوثيقة المرجعية (BREF) للاتحاد الأوروبي (الاتحاد الأوروبي، ٢٠٠٦).

وفي عمليات الترميد وعمليات الاحتراق الأخرى الحديثة التصميم، يتم تحديد الاحتراق الجيد بواسطة ما يسمى "معايير 3-T": درجة حرارة مرتفعة، واضطراب جيد، وفترة تشغيل كافية (high Temperature, good Turbulence and sufficient residence Time). وتطبق جهات الترميد، التي تمثل للاشتراطات القانونية للاتحاد الأوروبي الخاصة بالقيمة الحدية لفورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات (0.1 ng/m^3) شروط الاحتراق المثلى بالتوافق مع تقنيات التخميد. وفي ظل هذه الشروط المثلى للاحتراق ومع اتباع تقنيات التخميد المثلى، يمكن خفض الإطلاقات من غازات المداخن من المركبات العضوية إلى أدنى حد. ومن ثم، فإن جهات الترميد التي تمثل للمطالبة بتخفيض الإطلاقات من فورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات ستعمل دون شك على خفض الإطلاقات من خماسي كلور البترين. ويمكن الحصول على كفاءات مماثلة لتلك الخاصة بالديوكسينات (< ٩٩,٩٪)، مثلاً، في حالة عمليات التدمير الحفازة فوق درجة

حرارة ٣٠٠ مئوية (Sakurai and Weber, 1998) أو استخدام الأجهزة الماصة الفحمية كأجهزة لتنظيف غازات المداخن (المفوضية الأوروبية، ٢٠٠٦).

يبدو أنه قد يكون ممكناً مع ذلك تكوّن تخليقات من جديد من إطلاقات مختلفة من فورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات وحماسي كلور البترين في غازات المداخن، ويتوقف هذا على نوع تقنية التخميد المطبقة من أجل تخفيض محدد في انبعاث فورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات. وقد لوحظ تنوع بين ترابط إطلاقات خماسي كلور البترين وفورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات من شتى أجهزة الترميد (Lavric et al., 2005) وهناك معلومات متضاربة بشأن فعالية شتى تقنيات التخميد (Liljelind et al., 2001). وبالإضافة إلى ذلك، فبالنظر إلى التطاير المرتفع نسبياً لحماسي كلور البترين بالمقارنة مع فورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات، فإن امتصاص الجزيئات سيكون أقل بشكل متميز، ومن ثم فإن خماسي كلور البترين سيكون موجوداً بشكل أكبر في الطور الغازي بالمقارنة مع فورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات (Chen et al., 2007). ومن هنا فقد يكون لتقنيات التخميد التي تركز على القضاء على الغبار فعالية أقل في إزالة خماسي كلور البترين المكون من جديد في غازات المداخن.

وختاماً، فإن أجهزة ترميد النفايات التي تفي بالشروط الموصوفة آنفاً بشأن فورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات يكون لها عادة مستوى انبعاث أقل بشكل مقارن بشأن خماسي كلور البترين. ومن هنا فإنه يمكن التوصية باستخدام أحدث أنواع أجهزة ترميد النفايات وتكنولوجيات التخميد الملازمة من أجل الحد من انبعاث خماسي كلور البترين أثناء الاحتراق في أجهزة الترميد.

٢-٣-٣ معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات)

تعالج البدائل وطرائق الحد من الملوثات العضوية الثابتة عندما تتكوّن وتطلق بشكل غير مقصود من مصادر اصطناعية. بموجب المبادئ التوجيهية لليونيب (٢٠٠٦).

٢-٣-٤ موجز للمعلومات عن الآثار المترتبة على المجتمع من تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة

تتحمل البلدان بالفعل بالتزامات بتنفيذ تدابير رقابة على الملوثات العضوية الثابتة المنتجة بشكل غير عمدي (سداسي كلور البترين ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وفورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور والمتعدد الديوكسينات). بموجب الاتفاقية. وقد يكون ذلك مشابهاً إلى حد كبير لتلك المتخذة بشأن خماسي كلور البترين. والتدابير المتخذة للحد من الإطلاقات غير المقصودة من خماسي كلور البترين من خلال الإدراج في المرفق جيم قد تؤثر بشكل إيجابي على صحة البشر وعلى البيئة.

٢-٤ المصادر المتفرقة غير العمودية

٢-٤-١ تحديد تدابير الرقابة الممكنة

تقنيات التخمين ليست ممكنة عملياً بالنسبة لتلك المصادر ويمكن أن تتألف تدابير الحد من الانبعاثات من التشريعات ومن توفير السلطات الوطنية والمحلية للمعلومات والتوعية العامة.

ويمكن العثور على خماسي كلور البترين كشوائب في العديد من المبيدات الحيوية ومبيدات الآفات المستخدمة في الوقت الراهن. وقد أشير في الفقرة ٢-١-٢ إلى المساهمة النسبية لخماسي كلور البترين كشوائب في خماسي كلورونيترو البترين في إجمالي الإطلاقات. ومن المتوقع أن يكون لمبيدات الآفات الأخرى التي أبلغ عن احتوائها لخماسي كلور البترين تأثير أقل بكثير. ومنتجات سداسي كلور البترين التي يمكن أن تحتوي على ما يصل إلى ١,٨٪ من خماسي كلور البترين موجودة بالفعل في الاتفاقية وربما تفضي الجهود المبذولة للحد من سداسي كلور البترين أو القضاء عليه إلى تقليل خماسي كلور البترين الناتج عن هذا المصدر. وقد اكتشف خماسي كلور البترين كشوائب في الرتبة الفنية من الإندوسولفان، والكلوربيريفوس - ميثيل، والأترازين، والكلوبيريليد بتركيزات تبلغ ٠,٢٥ إلى ٦ جزء من المليون (وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة). ومصدر خماسي كلور البترين غير واضح حيث أنه غير متصل من الناحية الكيميائية بالمواد الأخرى. فإذا ما أضيف الإندوسولفان إلى الاتفاقية، فإن الإجراءات المتخذة للقضاء عليه أو تقييده ستؤثر بالتالي على إطلاقات خماسي كلور البترين ذات الصلة. وفي الحالات التي يوجد فيها خماسي كلور البترين كشوائب في المبيدات الحيوية ومبيدات الآفات التي يستمر استخدامها، فإنه يمكن اتخاذ تدابير تشريعية أخرى لتقليل كميات الشوائب.

ومن شأن الإدراج في المرفق جيم أن يخضع خماسي كلور البترين للتدابير المنصوص عليها بموجب المادة ٥ من الاتفاقية وأن ينشئ الهدف المتعلق باستمرار خفض إطلاقات خماسي كلور البترين إلى أدنى حد والقضاء عليها في نهاية الأمر، حيث يكون ممكناً عملياً. ويتضمن ذلك التزاماً بالنهوض بأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية بشأن مصادر خماسي كلور البترين، بما في ذلك ترميد النفايات البلدية الصلبة، وترميد النفايات الخطرة، وإنتاج المغنسيوم، ومصانع معالجة الأخشاب، وحرق البراميل، وأماكن الحريق في الهواء الطلق، وحرق الغابات لأغراض زراعية. وعلى سبيل المثال، يمكن حظر الحرق في الهواء الطلق أو السماح به فقط تحت شروط معتمدة مسبقاً (أنظر الاقتراح المقدم من كندا بشأن المرفق واو).

٢-٤-٢ كفاءة وفعالية تدابير الرقابة الممكنة في الوفاء بأهداف الحد من المخاطر

انبعاث خماسي كلور البترين نتيجة للشوائب الموجودة في العديد من المبيدات الحيوية قليل جداً ومن شأن تقييد ورقابة تلك المبيدات الحيوية أن يحد من إطلاقات خماسي كلور البترين. وربما تكون تدابير الرقابة المتخذة لتقليل كمية خماسي كلور البترين في هذه المبيدات الحيوية تديراً فعالاً أيضاً. بيد أنه نظراً إلى كمية خماسي كلور البترين الموجودة كشوائب، فمن غير المحتمل أن يكون لهذه التدابير الإضافية آثار لها شأنها.

ويشتمل إدراج خماسي كلور البترين في المرفق جيم على تدابير رقابة مألوفة للبلدان حيث أن عليها بالفعل التزامات بموجب الاتفاقية بشأن الملوثات العضوية الثابتة المنتجة بشكل غير عمدي ولن تفضي إلى تكاليف إضافية.

٢-٤-٣ معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات)

يمكن استخدام المبيدات الحيوية أو مبيدات الآفات التي لا توجد بها شوائب من خماسي كلور البترين كبدايل. كما قد تكون البدائل غير الكيميائية متاحة. وثمة عملية أخرى متاحة لإنتاج خماسي كلورونيترو البترين بدون استخدام خماسي كلور البترين وتقوم الجهات المنتجة له بتنفيذها. ويبين هذا المثال أن تقنيات الإنتاج الأخرى قد تكون بدائل جيدة. ويتجاوز القيام بتقييم للمبيدات الحيوية ومبيدات الآفات الأخرى والتقنيات غير الكيميائية نطاق تقييم إدارة المخاطر وليست هناك حاجة إليه لأنه لا يجري النظر في تدابير إضافية.

تعالج البدائل وطرائق الحد من الملوثات العضوية الثابتة، عندما تتكون وتطلق بشكل غير عمدي من مصادر اصطناعية، بموجب المبادئ التوجيهية لاتفاقية استكهولم بشأن أفضل التقنيات المتاحة/أفضل الممارسات البيئية الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠٠٦) ووثيقة BREFs (الوثيقة المرجعية لأفضل التقنيات المتاحة) الصادرة عن الاتحاد الأوروبي (المفوضية الأوروبية، ٢٠٠٦).

٢-٤-٤ موجز للمعلومات عن الآثار المترتبة على المجتمع من تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة

إن إدراج خماسي كلور البترين في المرفق جيم سوف يضمن أن هذه المادة الكيميائية ستصبح خاضعة لتدابير تمنع أو تخفف أو تزيل تكون خماسي كلور البترين وإطلاقه. ويمكن أيضاً تطبيق التدابير الرقابية بموجب الاتفاقية المتعلقة بالملوثات العضوية الثابتة الأخرى (فورانات ثنائي البترين المتعدد الكلور المتعدد الديوكسينات، وسداسي كلور البترين، وثنائي الفينيل متعدد الكلور) على خماسي كلور البترين الذي يطلق بصورة غير مقصودة. ويمكن أن يؤدي الرصد والإنفاذ والإشراف إلى تكاليف إضافية.

٢-٥ اعتبارات أخرى

قدمت أرمينيا وكندا والجمهورية التشيكية ومولدوفا معلومات عن الإعلام والقدرة على الرقابة والرصد.

في أرمينيا، توفر المعلومات للجمهور من خلال قاعدة بيانات إلكترونية وطنية بشأن الوثائق التشريعية، ومن خلال "الجريدة الرسمية" التي تنشر فيها الوثائق التشريعية - المعيارية ذات الصلة بواسطة مركز رصد الآثار البيئية، علاوة على ما يقدم من خلال التقارير الإحصائية الوطنية.

وفي كندا، يتاح إطلاع الجمهور على معلومات إدارة المخاطر بشأن خماسي كلور البترين من خلال موقع هيئة البيئة الكندية في الشبكة العالمية عن إدارة المواد السمية على العنوان: http://www.ec.gc.ca/TOXIC/EN/detail.cfm?par_substanceID=188&par_actn=s1. وتوفر وصلات بشأن مصادر المواد، وتقييمات المخاطر، واستراتيجية إدارة المخاطر وأدائها وأنشطتها.

أما المبادرات المختلفة التي تساهم مباشرة في الحد من انبعاثات خماسي كلور البترين في كندا فهي التالية:

- ◀ معايير الديوكسينات والفورانات على نطاق كندا بأكملها؛
- ◀ والنهج التنظيمية في الولايات القضائية الكندية الأخرى بشأن حظر الإحراق في الهواء الطلق أو السماح به فقط في إطار ظروف تتم الموافقة عليها مسبقاً؛
- ◀ والتنقيح المقترح للإطار التنظيمي لخماسي كلور البترين؛
- ◀ وعملية الخيارات الاستراتيجية لحفظ الأخشاب؛
- ◀ واللوائح الموضوعة للرقابة على رباعي إثيلين الكلور الناتج عن قطاع التنظيف الجاف.

ويمكن الاطلاع على تفاصيل أخرى عن التدابير التي اتخذتها كندا في المعلومات التي قدمتها الأطراف والمراقبين عن الانبعاث غير العمدي أثناء الفترة فيما بين الدورتين الثالثة والرابعة للجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة، على النحو الوارد في مرفق بيان المخاطر.

وفي الجمهورية التشيكية، تعتبر المعلومات بشأن خماسي كلور البترين جزءاً من حملة التثقيف والتوعية بشأن اتفاقية التلوث الجوي البعيد المدى عبر الحدود التابعة إلى اللجنة الاقتصادية لأوروبا⁽³⁾ بموجب خطة التنفيذ الوطنية.

ولا يتم رصد خماسي كلور البترين في مولدوفا. والاطلاع على المعلومات والتوعية الجماهيرية جزء من الاستراتيجية الوطنية للحد من الملوثات العضوية الثابتة والقضاء عليها وخطة التنفيذ الوطنية لاتفاقية استكهولم.

٣ - توليف المعلومات

وفقاً لبيان المخاطر، فإن خماسي كلور البترين يفي بجميع معايير الفرز، أي الانتقال البعيد المدى والثبات والتراكم الأحيائي والسمية. وعموماً، يبدو أن التركيزات البيئية آخذة في التناقص. وفي الماضي، كان خماسي كلور البترين يستخدم في منتجات ثنائي الفينيل متعدد الكلور المستعملة من أجل نقل الحرارة وفي حاملات الصبغ، وكمادة وسيطة من أجل تصنيع خماسي كلورونيترو البترين، وكمبيد للفطريات وكمشيط للهيب. ولا يوجد، استناداً إلى جميع المعلومات المتاحة، ما يبين أنه لا يزال يجري إنتاج خماسي كلور البترين أو استعماله العمدي.

(٣) اتفاقية التلوث الجوي البعيد المدى عبر الحدود التابعة للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا.

وخماسي كلور البترين ليس مدرجاً في الوقت الراهن في أي اتفاقية دولية. وقد قدمت المفوضية الأوروبية اقتراحاً بإدراج خماسي كلور البترين في بروتوكول اتفاقية التلوث الجوي البعيد المدى عبر الحدود لعام ١٩٧٩. وصنع خماسي كلور البترين واستعماله وبيعه وعرضه للبيع واستيراده محظور في كندا. وستعمل الإجراءات الدولية المتخذة للقضاء على استخدام مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور على القضاء لاحقاً على استخدام خماسي كلور البترين من أجل هذا التطبيق. كما أن استخدام خماسي كلورونيترو البترين محظور في الكثير من البلدان.

وترد في هذا التقييم لإدارة المخاطر نظرة عامة على مصادر انبعاث خماسي كلور البترين من الأنشطة الراهنة وتدابير تقليل الانبعاث الممكنة ذات الصلة. ويستخدم خماسي كلور البترين في الوقت الحالي بشكل عمدي في التطبيقات المخترية. ووفقاً للمادة ٣ - ٥، يستثنى الاستخدام المختبري من اتفاقية استكهولم. ويبدو أن إطلاق خماسي كلور البترين بشكل غير عمدي كمنتج ثانوي للاحتراق غير الكامل أكبر مصدر في الوقت الراهن. ويمكن تقسيم المصادر الاصطناعية غير العمدية إلى مصادر ثابتة ومصادر انتشارية. وفيما يتعلق بالمصادر الثابتة، يمتثل أن تكون عمليات الاحتراق والعمليات الصناعية أكثرها وثاقاً. ويمكن السيطرة على الإطلاقات من هذه المصادر بواسطة تقنيات التخميد والإحلال و/أو التشريعات. وأكثر المصادر الانتشارية وثاقاً هي: (أ) كشائب في منتجات من قبيل المواد المذيبة ومبيدات الآفات ومنتجات وقاية الأخشاب، (ب) والاحتراق الصغير الحجم مثل حرق البراميل وأماكن الاحتراق في الهواء الطلق، (ج) والحرائق العرضية، (د) وحرق الغابات (مثلاً، من أجل الأغراض الزراعية). وتقنيات التخميد ليست ممكنة عملياً بالنسبة لتلك المصادر ولا يمكن إنفاذ تدابير تقليل الانبعاث إلا بواسطة تشريعات و/أو قيام السلطات الوطنية والمحلية بتوفير المعلومات والتوعية. وربما تساهم المصادر الطبيعية (حرائق الغابات) بشكل له شأنه في انبعاثات خماسي كلور البترين على نطاق العالم. ويلاحظ أن المصادر الطبيعية مستثناة من الاتفاقية.

وتوجد أوجه تشابه كثيرة بين خماسي كلور البترين وسداسي كلور البترين. فقد استخدمت كلتا المادتين الكيميائيتين بشكل عمدي في الماضي، مثلاً كمبيد حيوي، وتشكل كلتا المادتين الكيميائيتين بشكل غير عمدي كمنتجات ثانوية للاحتراق. وسداسي كلور البترين مدرج بالفعل في المرفق ألف والمرفق جيم لاتفاقية استكهولم.

وبغية منع الاستخدام الحالي وإعادة إدخال الاستخدام العمدي لخماسي كلور البترين، فإن إدراجه في المرفق ألف بدون أي استثناءات محددة يمكن أن يكون التدبير الأولي لرقابة المصادر العمدية بموجب الاتفاقية. وحيث أن مصادر المعلومات الراهنة لا تفيد بإنتاج واستخدام خماسي كلور البترين بأحجام كبيرة، فمن المتوقع أن تحدث آثار سلبية ملحوظة محدودة على المجتمع. ومن شأن الإدراج في المرفق ألف أن يمنع الإنتاج والإدماج في منتجات في المستقبل. ولذلك فإن من شأن ذلك أن يمنع حدوث آثار سلبية على الجمهور والبيئة والصحة المهنية، مما قد ينتج من أي إنتاج أو استخدام لخماسي كلور البترين في المستقبل.

إن إدراج خماسي كلور البترين في المرفق جيم سوف يعني أن يصبح خاضعاً لتدابير تمنع أو تخفض أو تزيل تكوّنه وإطلاقه. وسيشمل ذلك التزاماً بوضع خطة عمل والنهوض بأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية بشأن مصادر خماسي كلور البترين، مع تطبيق المبادئ التوجيهية بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية الموضوعية بموجب الاتفاقية.

وتتحمل البلدان بالفعل التزامات بموجب الاتفاقية باتخاذ تدابير الرقابة تلك بشأن الملوثات العضوية الأخرى المنتجة بشكل غير مقصود (فورانات ثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات، وثنائي الفينيل متعدد الكلور وسداسي كلور البترين). وبالنسبة لخماسي كلور البترين المتكون كمنتج ثانوي في عمليات الاحتراق، هناك علاقة واضحة بإطلاقات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وفورانات ثنائي البترين متعدد الكلور متعدد الديوكسينات المتكون بواسطة الاحتراق. وستفصي معظم التدابير المتخذة للحد من الإطلاقات إلى خفض هام في إطلاقات خماسي كلور البترين. ولذلك، فإن خطة العمل الموضوعية بموجب المادة ٥ من الاتفاقية لخفض الإطلاقات من هذه المواد إلى أدنى حد، وإلى إزالتها، حيث يكون ذلك ممكناً عملياً، تغطي خماسي كلور البترين أيضاً.

ومن شأن إدراج خماسي كلور البترين في المرفق جيم أن يلزم الأطراف بالإبلاغ عن الإطلاقات غير المقصودة بموجب المادة ٥. ويمكن تيسير ذلك بواسطة إدراج عوامل انبعاث خماسي كلور البترين في مجموعة الأدوات المعيارية لتحديد إطلاق الديوكسينات والفورانات.

٤ - بيان الخلاصة

تخلص اللجنة، وقد قيمت بيان المخاطر بشأن خماسي كلور البترين إلى أن من المحتمل أن تفضي هذه المادة الكيميائية، نتيجة لانتقالها بعيد المدى في البيئة، إلى آثار معاكسة لها شأنها على صحة البشر و/أو على البيئة، تبرر اتخاذ إجراءات عالمية بشأنها.

وقد أعدت اللجنة هذا التقييم لإدارة المخاطر وخلصت إلى أنه رغم أن من غير المعروف أن خماسي كلور البترين لا يزال ينتج أو يستخدم في الوقت الراهن، فمما له أهميته منع إعادة إدخاله في التجارة والاستخدام. وسيكون خماسي كلور البترين، مثله في ذلك مثل ثنائي الفينيل متعدد الكلور وسداسي كلور البترين والديوكسينات/الفورانات كمنتج ثانوي غير مقصود للاحتراق وغير ذلك من العمليات الحرارية والعمليات الصناعية. ومعظم التدابير المتخذة لخفض إطلاقات الديوكسينات غير المقصودة ستفصي إلى انخفاض هام في إطلاقات خماسي كلور البترين.

ولذلك، توصي اللجنة، وفقاً للفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بأن ينظر في إدراج خماسي كلور البترين في المرفقين ألف وجيم، وأن يجدد ما يتصل بذلك من التدابير الرقابية.

المراجع

- Bailey, R.E., 2007, *Pentachlorobenzene – Sources, environmental fate and risk characterization*, Euro Chlor.
- Chen, J.C., M.-Y Wey, H.-Y Wu, 2007, *Emission characteristics of chlorobenzenes, chlorophenols and dioxins during waste incineration with different additives*, Combust. Sci. and Tech., 179, 1039-1058.
- Chlorine Chemistry Division (CCD) of the American Chemistry Council, 2008, http://www.dioxinfacts.org/sources_trends/forest_fires2.html
- Environment Canada, 2005, Risk management strategy for pentachlorobenzene (QCB) and tetrachlorobenzenes (TeCBs). Chemicals Control Branch, Environmental Protection Service.
- EPA Research and Development, 2002, *Emission of Organic Air Toxics from Open Burning*, EPA-600/R-02-076.
- European Commission, 2006, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document on the Best Available Techniques (BREFs) for *Waste Incineration*.
- Government of British Columbia (2008). Integrated Pest Management. Survey of Pesticide Use in British Columbia: 1995. Download 25/02/2008. http://www.elp.gov.bc.ca/epd/epdpa/ipmp/technical_reports/pesticide_survey95/sec5.htm
- Gullett, B.K. and A. Touati, *PCDD/F emissions from forest fire simulations*, Atmospheric Environment 37 (2003) 803-813.
- ICPS (1984) Environmental Health Criteria 41. Quintozene. Geneva, WHO. Download 25/02/2008. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc41.htm>
- Lavric, E.D., A.A. Konnov, J. De Ruyck, 2005, *Surrogate compounds for dioxins in incineration. A review*, Waste Management 25, 755-765.
- Lemeiux, P.M., C.C. Lutes, D.A. Santoianni, 2004, *Emission of organic air toxics from open burning: a comprehensive review*, Progress in Energy and Combustion Science 30, 1-32.
- Liljelind, P., J. Unsworth, O. Maaskant, S. Marklund, 2001, *Removal of dioxins and related aromatic hydrocarbons from flue gas streams by adsorption and catalytic destruction*, Chemosphere 42, 614-623.
- Sakurai, T. and R. Weber, 1998, *Laboratory Test of SCR Catalysts Regarding the Destruction Efficiency towards Aromatic and Chlorinated Aromatic Hydrocarbons*, Organohalogen Compounds 36, 275-279.
- UNECE, 2007, Exploration of management options for pentachlorobenzene (PeCB)
- UNECE Website (2008) Download 26/02/2008. Documents:
<http://www.unece.org/env/documents/2007/eb/wg5/WGSR40/ece.eb.air.wg.5.2007.14.e.pdf>
<http://www.unece.org/env/documents/2007/eb/wg5/WGSR40/ece.eb.air.wg.5.88.e.pdf>
<http://www.unece.org/env/documents/2008/EB/EB/ece.eb.air.91.Report.pdf>
- UNEP, 2006, *Revised edited draft guidelines on best available techniques and guidance on best environmental practices relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*, UNEP/POPS/EGBATBEP.2/3.
- UNEP, 2007, Pentachlorobenzene risk profile, Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its third meeting, UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.7
- US EPA (1998). Memorandum 2/26/98. Assessment of the Dietary Cancer Risk of Hexachlorobenzene and Pentachlorobenzene as impurities in Chlorothalonil, PCNB, Picloram, and several other pesticides. DP Barcode D243499. Chemical codes 061001 (Hexachlorobenzene) & 081901 (Chlorothalonil).
- US EPA, 2007. National Priority Chemicals Trends Report (2000-2004) Section 4. Chemical Specific Trends Analyses for Priority Chemicals (2000-2004): Quintozene. US EPA, Hazardous Waste Minimization and Management Division Office of Solid Waste.