

Distr.: General
28 July 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 ٤ (أ) من جدول الأعمال المؤقت*

النظر في مشروع تقييمات إدارة المخاطر:

الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل

مشروع تقييم إدارة المخاطر: الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل

مذكرة الأمانة

- ١ - اعتمدت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة في اجتماعها الثالث مقررها- ٦/٣ بشأن الإثير ثنائي البروم ثلاثي الفينيل،^(١) وقررت اللجنة وفقاً للفقرة ٥ من المقرر، أن تنشئ فريقاً عاماً مُخصّصاً لإعداد تقييم لإدارة المخاطر يتضمن تحليلاً لتدابير الرقابة الممكنة للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بما يتوافق مع المرفق واو من اتفاقية استكهولم.
- ٢ - وترد قائمة بأعضاء الفريق العامل المُخصّص بشأن الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري والمراقبين لديه، في المرفق الخامس للوثيقة UNEP/POPS/POPRC.3/20.
- ٣ - واعتمدت اللجنة في اجتماعها الثالث خطة عمل موحدة لإعداد مشروع تقييم إدارة المخاطر.^(٢)

* UNEP/POPS/POPRC.4/1

(١) UNEP/POPS/POPRC.3/20، المرفق الأول.

(٢) المصدر نفسه، الفقرة ٣٧ والمرفق الرابع (باء).

٤ - وطبقاً لمقرر لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة - ٦/٣ وخطة العمل الموحدة التي اعتمدها اللجنة، أعدّ الفريق العامل المخصّص مشروع تقييم إدارة المخاطر المبين في مرفق هذه المذكرة. ولم تحرّر الأمانة رسمياً مشروع تقييم إدارة المخاطر هذا.

الإجراء المحتمل اتخاذه من جانب اللجنة

٥ - قد ترغب اللجنة في:

(أ) أن تعتمد، مع أي تعديلات تراها مناسبة، مشروع بيان تقييم إدارة المخاطر الوارد في مرفق هذه المذكرة؛

(ب) أن تقرر، وفقاً للفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، وعلى أساس موجز بيانات المخاطر الذي اعتمده أثناء اجتماعها الثالث (UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.6) وتقييم إدارة المخاطر، ما إذا كان ينبغي توصية مؤتمر الأطراف بأن ينظر في إدراج هذه المادة الكيميائية في المرفقات ألف و/أو باء و/أو جيم.

الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل

مشروع تقييم إدارة المخاطر

مشروع أعده الفريق العامل المخصص المعني
بالإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التابع للجنة
استعراض الملوثات العضوية الثابتة
التابعة لاتفاقية استكهولم

تموز/يوليه ٢٠٠٨

جدول المحتويات

٦	.....	موجز تنفيذي	
٨	.....	المقدمة	١ -
٨	.....	الهوية الكيميائية للمادة المقترحة	١-١
	.....	الاستنتاجات التي خلصت إليها لجنة الاستعراض بشأن المعلومات الواردة في المرفق	٢-١
١٠	.....	هاء	
١٠	.....	مصادر البيانات	٣-١
١٤	.....	حالة المادة الكيميائية في الاتفاقيات الدولية	٤-١
١٤	.....	تدابير الرقابة المتخذة على الصعيدين الوطني والإقليمي	٥-١
١٥	.....	موجز المعلومات ذات الصلة بتقييم إدارة المخاطر	٢ -
١٥	.....	تحديد تدابير الرقابة الممكنة	١-٢
١٦	.....	كفاءة وفعالية تدابير الرقابة الممكنة في تلبية أهداف خفض المخاطر	٢-٢
١٦	.....	١-٢-٢ مناولة النفايات	
١٧	.....	٢-٢-٢ التدابير الرامية لخفض الانبعاثات	
١٩	.....	معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات) حيثما كانت مهمة	٣-٢
	.....	١-٣-٢ البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في بلاستيك	
١٩	.....	أكريلونايتريل بيوتادين الستيرين (ABS)	
٢٠	.....	٢-٣-٢ البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في	
	.....	المسوحات الاصطناعية	
٢١	.....	٣-٣-٢ البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في	
	.....	الايلاستوميرات البلاستيكية الحرارية	
	.....	٤-٣-٢ البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في البولي	
٢١	.....	أوليفينات	
٢١	.....	٥-٣-٢ الحدوى التقنية	
٢٢	.....	٦-٣-٢ استبدال الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بمادة أخرى	
٢٢	.....	موجز لمعلومات عن تأثيرات تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة على المجتمع	٤-٢
٢٢	.....	١-٤-٢ فوائد التخلص التدريجي من الإثير ثنائي الفينيل التجاري	
٢٣	.....	٢-٤-٢ الآثار المترتبة على التكلفة بالنسبة للصناعات	
٢٥	.....	٣-٤-٢ الآثار المترتبة على التكلفة بالنسبة للمستهلكين	
٢٥	.....	٤-٤-٢ الآثار المترتبة على التكلفة بالنسبة لميزانيات الدول	
٢٧	.....	٥-٤-٢ مقارنة التكاليف والمنافع	
٢٧	.....	اعتبارات أخرى	٥-٢
٢٧	.....	١-٥-٢ خيارات الإدارة الممكنة	
٢٨	.....	٢-٥-٢ مناقشة الخيارات	

٣٠	.....	تجميع المعلومات	٣ -
٣٠	.....	موجز التقييم	٣-١
٣٠	.....	عناصر استراتيجية إدارة المخاطر	٣-٢
٣١	.....	البيان الختامي	٤ -
٣٣	.....	المراجع	

موجز تنفيذي

يحدد المصطلح (c-OctaBDE) (الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري) خليطاً تجارياً يحتوي على الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل التي تتكون نمطياً من متجانسات الإثير خماسي إلى عشاري البروم ثنائي الفينيل. ويستخدم الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري كمثبط للهلب من النوع المضاف، بشكل رئيسي في الصناعات البلاستيكية للبوليمرات المستخدمة في اللعب الخارجية لمعدات المكاتب. وقدّر الإنتاج السنوي العالمي للإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري في عام ١٩٩٤ بما قيمته ٦٠٠٠ طن وهبط إلى ٣٨٠٠ طن بحلول عام ٢٠٠١. وتم استخدام ٧٠ في المائة من الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري على المستوى العالمي، في اكريلونايترايل بيوتادين الستيرين (ABS) وتشمل الاستخدامات الصغرى له المركبات متعددة الستيرين العالية التأثير (HIPS) والبولي بيوتيلين تيريفثالات (PBT) والبوليمرات متعددة الأמיד.

وتمّ التخلص من إنتاجه في الاتحاد الأوروبي وسويسرا وكندا والولايات المتحدة الأمريكية في الفترة الواقعة بين مطلع عام ٢٠٠٠ ومنتصفه. ولم يُنتج الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري على الإطلاق في اليابان، وتم التخلص التدريجي من استيراده وبيعه بشكل طوعي في عام ٢٠٠٥. ولا تتوفر معلومات تشير إلى ما إذا كان إنتاجه مستمراً في البلدان النامية. وقد أُفيد أنه من المتعدّر بشكل أساسي شراء هذه المادة حالياً على مستوى العالم. وبناءً عليه، لا بدّ أن تكون الإنبعاثات الناجمة عن إنتاجه ومناولته ومعالجته وتجهيزه قد توقفت في تلك البلدان أو أنها شبه معدومة. وتعزى الإنبعاثات الناجمة عن استخدامات المنتجات أو إعادة تدويرها والتخلص منها إلى الفواقد المتطايرة أو المتبخرة أو الفواقد التي تحمل شكل الجسيمات. وقدّرت الفواقد المتطايرة خلال دورة حياة طولها عشر سنوات من منتج يحتوي على الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري بما نسبته ٠,٥٤ في المائة من محتواها من الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل. وتعادل النسبة المقدرة للفواقد التي تحمل شكل الجسيمات حوالي ٢ في المائة، وتتسرب هذه الإنبعاثات في ما هو حضري أو صناعي من التربة والغبار (~٧٥ في المائة) والهواء (~٠,١ في المائة) والمياه السطحية (~٢٤,٩ في المائة). وتسهم الإنبعاثات الناجمة خلال فترة حياة المنتج النشطة ولا سيما عند التخلص منها بالحصة الأكبر من كامل الإنبعاثات. وقد تعتبر إنبعاثات ما بعد التخلص متدنية، ومع ذلك قد يستدعي الأمر مواصلة النظر في الزيادة المحتملة طويلة الأجل في مستويات الإنبعاثات الناتجة في مواقع النفايات.

وبالنظر إلى حظر الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري والتخلص التدريجي منه، تمّ بالبيان العملي توضيح مدى توافر البدائل الصالحة عملياً واقتصادياً لجميع استخداماته. وبسبب تأثيرات هذه البدائل الأخف وطأة على صحة البشر والبيئة، تم تفضيلها على الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري.

وتم الكشف في البيئة عن مستويات لمكونات معينة للإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري. وتتصف هذه بخواص سمية وتبين أنها قابلة للثبات والتراكم الأحيائي وبذلك فهي تمثل أخطاراً محتملة على الأجيال المقبلة. وقد أسفرت هذه النتائج عن عمليات طوعية وتنظيمية للتخلص التدريجي من الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري في مناطق عدة في العالم. ونظراً لكونها مشكلة عالمية عابرة للحدود، فلا بدّ من النظر في اتخاذ إجراءات عالمية بشأنها للتخلص التدريجي من الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري وإدراجه في المرفق ألف من اتفاقية استكهولم للملوثات العضوية الثابتة.

[وتنشأ عناصر الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري بصورة غير متعمدة من خلال إزالة البرومة من المتجانسات المستبدلة الأعلى مرتبة بما فيها الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري. وتشكل التدابير الرقابية التي تتصدى للإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل تدابير مناسبة للحؤول دون تكوين المزيد من الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري ومتجانسات الإثير متعدد البروم ثنائي الفينيل الأخرى في البيئة. ويتحقق ذلك عن طريق إدراج الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري في المرفق جيم من اتفاقية استكهولم].

وذكرت بعض البلدان أنها ستواجه متاعب نتيجة تنظيم الخليط التجاري للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل. ومن شأن إدراج المتجانسات للإثير متعدد البروم ثنائي الفينيل التي لها خواص الملوثات العضوية الثابتة، أن يتوافق مع التشريعات الوطنية المعمول بها حالياً، ويعمل على تيسير رصد ورقابة الإنبعاثات وعمليات الإنتاج والاستخدام على المستوى الوطني.

الاستنتاجات والتوصية

بعد تقييم موجز بيان المخاطر للأثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل والتوصل إلى أنه من المحتمل أن تؤدي مكونات هذا الخليط نتيجة لخواصها وانتقالها بعيد المدى في البيئة، إلى تأثيرات سلبية ملحوظة على صحة البشر والبيئة، تم إعداد بيان تقييم إدارة المخاطر هذا على النحو المحدد في المرفق واو من الاتفاقية.

وترمي اتفاقية استكهولم من خلال لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة الخاصة بها إلى حماية صحة البشر والبيئة من الملوثات العضوية الثابتة مع مراعاة النهج التحوطي على النحو الوارد في المبدأ ١٥ من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية. وتسعى إلى اعتماد تدابير للقضاء على الإنبعاثات الناجمة عن الإنتاج والاستخدام المتعمدين للملوثات العضوية الثابتة والى خفض أو القضاء على الإنبعاثات الناجمة عن الإنتاج غير المتعمد للملوثات العضوية الثابتة أو خفض أو القضاء على إنبعاثات الملوثات العضوية الثابتة من مخزونها أو نفاياتها بطريقة مناسبة وسليمة من الناحية البيئية.

وبناء على ذلك ووفقاً للفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، توصي اللجنة بأن ينظر مؤتمر الأطراف في إدراج وتحديد التدابير الرقابية ذات الصلة لمتجانسات الإثير سداسي وسباعي [ثماني وتساعي] البروم ثنائي الفينيل في المرفق ألف [والمرفق جيم] من الاتفاقية على النحو المشروح أعلاه، واستعمالها كعلامات مؤشرة لأغراض الإنفاذ: [BDE153] (الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل)؛ BDE 175/183 (الإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل)؛ BDE196, BDE197, BDE203 (الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل)؛ و BDE206, BDE207 (الإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل).^(٣)

(٣) ينبغي تحديث ملف إدارة المخاطر لتحديد متجانسات الإثيرات ثمانية البروم ثنائية الفينيل التي لها خواص الملوثات العضوية الثابتة حين يتم إكمال العمل فيما بين الدورات المرتبط بالتوصية أعلاه للجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة:

"تدعو لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة الفريق العامل ما بين الدورات المعني بالإثيرات ثمانية البروم ثنائية الفينيل التجارية الذي أعد موجز بيان المخاطر، إلى استكشاف المزيد من المعلومات بشأن إدراج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل والإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل المتصلة بتقديرات المخاطر والتراكم الأحيائي، بما في ذلك تأثير إزالة البرومة على البيئة وصحة الإنسان، والى القيام، عند الاقتضاء، بمراجعة موجز بيان المخاطر لكي ينظر فيه مؤتمر الأطراف في اجتماعه الرابع."

أولاً - المقدمة

١-١ الهوية الكيميائية للمادة المقترحة

معلومات أساسية

قدم الاتحاد الأوروبي والدول الأعضاء فيه الأطراف في اتفاقية استكهولم، مقترحاً في تموز/يوليه ٢٠٠٦ بشأن إدراج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في المرفق ألف من اتفاقية استكهولم.

الهوية الكيميائية للمادة المقترحة

يحدد المصطلح (c-OctaBDE) (الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل) خليطاً تجارياً يحتوي على الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل بدرجات متفاوتة من البرومة متألّفاً بصورة نمطية من ايزومرات الإثير خماسي إلى عشاري البروم ثنائي الفينيل ومحتويًا على قرابة ٧٩ في المائة (على أساس الوزن) من البروم المترابط عضويًا. وينظر المحتوى البرومي هذا جزئيًا فعليًا من جزيئات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل وبذلك كانت المنتجات التجارية تسمى في أغلب الأحيان بـ " الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري" حتى وإن كان المنتج يحتوي على سلسلة من الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل.

واستخدمت المركبات المبرومة الصناعية هذه بشكل رئيسي كمثبطات للهلب في الصناعات البلاستيكية لمنتجات البوليمرات المثبطة للهلب وبشكل نمطي للعلب الخارجية لمعدات المكاتب والآلات التجارية الكبرى العامة. ووفقاً لدرجة إثباط الهلب اللازمة، تحتوي المنتجات الجاهزة بصورة نمطية على ٥ إلى ٣٠ في المائة من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري على أساس الوزن. وتتم الاستخدامات الرئيسية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في بوليمرات اكريلونايترايل بيوتادين الستيرين (ABS) بحمولات قدرها ١٢ إلى ١٨ في المائة على أساس الوزن، وتعلق استخداماته الثانوية بالمركبات متعددة الستيرين عالية التأثير (HIPS) والبولي بيوتيلين تيريفثالات (PBT) والبوليمرات متعددة الأמיד بحمولات نمطية تتراوح نسبتها بين ١٢ و ١٥ في المائة على أساس الوزن من المنتج الجاهز.

والإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل هي مثبطات للهلب من النوع المضاف أي أنها تتحد فيزيائياً مع المادة التي تتم معالجتها مما يعني أن مثبط الهلب قد ينتشر إلى حد معين، منطلقاً من المادة المعالجة. ويفترض أن تسود الفوائد المتطيرة، كامل إنبعاثات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في البيئة الناجمة عن البوليمرات طيلة فترة حياتها الفعّالة.

وبسبب الخواص الكيميائية والسمية لمكوناته ولا سيما ايزوميرات الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل والإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل إلى جانب انتشاره الواسع في البيئة وفي البشر، يعمل الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل على إثارة القلق في الكثير من المناطق في العالم.^(٤)

وثمة العديد من المكوّنات في المنتج التجاري ولذا يجب أن يشتمل أي تقييم للمنتج التجاري على تقييم لكل مكون من مكوّناته. فالإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري (الرقم في سجل المستخلصات الكيميائية - ٥٢ - ٣٢٥٣٦) الذي يتم تموينه تجارياً هو خليط معقد. ويبين الجدول ١ التركيبة النمطية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجارية (c-OctaBDE) المثبط للهلب (المملكة المتحدة، ٢٠٠٧). وتمّ في الآونة الأخيرة، تحديد تركيبة متجانسات خلائط الإثير ثنائي البروم ثنائية الفينيل التجارية الواسعة الاستخدام، اثير ثنائي الفينيل ٧٩- (DE) وبرومكال ٧٩-٨ اثير ثنائي الفينيل (DE) (لاغارديا

(٤) يمكن تحديث هذه عند الضرورة (أنظر الحاشية ١).

وآخرون، ٢٠٠٦). وتبين أن الإثير ثنائي الفينيل - ٧٩ (DE-79) يحتوي على ١٥ من متجانسات الإثير متعدد البروم ثنائي الفينيل (PBDE). بمكونات رئيسية من بينها الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل (BDE153، ٨,٧ في المائة)، والإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل (اثير البروم ثنائي الفينيل (BDE ١٧٥/١٨٣)، ٤٢ في المائة) والإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل (اثير البروم ثنائي الفينيل BDE١٩٧، ٢٢ في المائة؛ اثير البروم ثنائي الفينيل BDE ١٩٦، ١٠,٥ في المائة؛ واثير البروم ثنائي الفينيل BDE ٢٠٣، ٤,٤ في المائة) والإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل (اثير البروم ثنائي الفينيل BDE207، ١١,٥ في المائة). كما وجد أن خليط الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري، اثير ثنائي الفينيل - DE٧٩ يحتوي على الفيورانات ثنائية البترين متعددة البرومة (هناري وآخرون، ٢٠٠٦). ويحتوي البرومكال ٨ - ٧٩ اثير ثنائي الفينيل (DE ٨-٧٩ Bromkal)، على ١٣ من متجانسات الإثير ثنائي الفينيل متعدد البروم (PBDE). بمكونات رئيسية تضم الإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل (اثير البروم ثنائي الفينيل BDE175/١٨٣، ١٣ في المائة) والإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل (اثير البروم ثنائي الفينيل BDE197، ١٠,٥ في المائة؛ واثير البروم ثنائي الفينيل BDE١٩٦، ٣,١ في المائة؛ واثير البروم ثنائي الفينيل BDE203، ٨,١ في المائة) والإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل (اثير البروم ثنائي الفينيل BDE206، ٧,٧ في المائة؛ وإثير البروم ثنائي الفينيل BDE 207، ١١,٢ في المائة). والمذهل هو وجود الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل بكميات كبرى (اثير البروم ثنائي الفينيل BDE209، ٥٠ في المائة).

الجدول ١: التركيبة النمطية للإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري المثبط للهلب (نسبة مئوية على أساس الوزن)

						المكونات الرئيسية
حتى عام ١٩٩٤ ^أ	١٩٩٧ ^ب	٢٠٠٠ ^ج	٢٠٠١ ^د	٢٠٠٦ ^و	٢٠٠٦ ^ز	
١٢,٠-١٠,٥ ^ب		١٢,٠-١,٤ ^ب	٠,٥ ≥			الإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل
	٥,٥		١٢ ≥	١٠,٥	٠,٣	الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل
٤٤,٥-٤٣,٧	٤٢,٣	٥٨,٠-٤٣,٠	٤٥ ≥	٤٥,٥	١٢,٨	الإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل
٣٥,٣-٣١,٣	٣٦,١	٣٥,٠-٢٦,٠	٣٣ ≥	٣٧,٩	٢١,٨	الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل
١١,٣-٩,٥	١٣,٩	١٤,٠-٨,٠	١٠ ≥	١٣,١	١٨,٩	الإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل
٠,٧-٠	٢,١	٣,٠-٠	٠,٧ ≥	١,٣	٤٩,٦	الاثير عشاري البروم ثنائي الفينيل

ملحوظة: (أ) أخذت بيانات عام ١٩٩٤ من منظمة الصحة العالمية (١٩٩٤).

(ب) هذه القيمة للكمية الكلية لإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل وإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل.

(ج) بيانات ١٩٩٧ من عينة مركبة من ثلاثة موردين للاتحاد الأوروبي (ستزل ونيكسون، ١٩٩٧).

(د) أخذت بيانات ٢٠٠٠ من تقرير استراتيجي خفض المخاطر وتقييم المزايا والنواقص لتدابير تقييم المخاطر (٢٠٠١، RPA) وهي تمثل التركيبة التي وردت إلى منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بموجب التزام الصناعات الطوعي.

(هـ) بيانات عام ٢٠٠١ من المؤسسة الكيميائية للبحيرات العظمى تمثل التركيبة العلوية استناداً إلى الفرز العشوائي لعينات مجموعات الإنتاج المختارة من شهر آب/أغسطس ٢٠٠٠ إلى آب/أغسطس ٢٠٠١.

(و) بيانات للإثير ثنائي الفينيل - ٧٩ المصنوع من قبل المؤسسة الكيميائية للبحيرات العظمى، الولايات المتحدة الأمريكية (لاغارديا وآخرون، ٢٠٠٦).

(ز) بيانات لبرومكال الإثير ثنائي الفينيل ٨-٧٩ من قبل كالك فابريك الكيميائية، ألمانيا (لاغارديا وآخرون، ٢٠٠٦).

١-٢ الاستنتاجات التي خلصت إليها لجنة الاستعراض بشأن المعلومات الواردة في المرفق هاء

يتطلب المرفق هاء من اتفاقية استكهولم وضع موحز بيان المخاطر لتقييم ما إذا كان من المحتمل أن تؤدي المادة الكيميائية نتيجة لانتقالها بعيد المدى في البيئة إلى تأثيرات معاكسة على صحة الإنسان و/أو البيئة مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنها.

وقد أعدّ موحز بيان المخاطر للإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل وتمّ القبول به في عام ٢٠٠٧ (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب). وفي مقرر لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة - ٦/٣، خلصت اللجنة إلى ما يلي (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب):

"إذ تأخذ في الاعتبار أن مكونات الاثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري من المحتمل إلى حد كبير أن تثبت في البيئة، وأن تتراكم وتتضخم أحيائياً وأن تمثل خطراً على بني البشر وعلى الأحياء البرية عند مستويات شديدة الانخفاض، فإن لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة:

- تدعو الفريق العامل فيما بين الدورات المعني بالإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري الذي أعدّ موحز بيان المخاطر، إلى بحث أية معلومات أخرى عن إدراج الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل والإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل، وتقديرات المخاطر والتراكم الأحيائي المتصلة بهما، بما في ذلك تأثير إزالة البرومة على البيئة، وإلى القيام، حسب الاقتضاء، بمراجعة موحز بيان المخاطر لعرضه على اللجنة في اجتماعها الرابع للنظر فيه؛

- تقرّر، وفقاً للفقرة ٧ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية، أن مكونات الإثير سداسي وسباعي البروم ثنائي الفينيل للإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري يحتمل، نتيجة لانتقالها بعيد المدى في البيئة، أن تؤدي إلى آثار ضارة كبيرة على صحة الإنسان و/أو البيئة مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنها؛

- تقرّر، وفقاً للفقرة ٧ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية وأخذاً في الاعتبار أن التيقن العلمي غير الكامل ينبغي ألا يمنع المضي في اقتراح إدراج مادة كيميائية في مرفقات الاتفاقية، وأن مكونات الاثير ثماني البروم ثنائي الفينيل للإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري، يحتمل، نتيجة انتقالها بعيد المدى في البيئة، أن تؤدي إلى آثار ضارة كبيرة على صحة الإنسان و/أو البيئة مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنها".

١-٣ مصادر البيانات

اتخذت معظم البلدان المتقدمة بعض الإجراءات للحد من إنتاج الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل واستخدامه. وتم إنتاجه حتى عام ٢٠٠٤ في هولندا وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وإسرائيل (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠٨، العلوم البرومية والمنتدى البيئي (BSEF)، ٢٠٠٦) لكن إنتاجه توقف في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية. والبيانات المتعلقة بإنتاجه في البلدان النامية ضئيلة، فلا يُنتج مثلاً في أرمينيا (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠٨، أرمينيا). إضافة إلى ذلك، تم اتخاذ تدابير دولية بشأن الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل.

الاتحاد الأوروبي

ورد في قاعدة البيانات الدولية للمعلومات الكيميائية الموحدة، ذكر جهتين منتجتين للإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل داخل الاتحاد الأوروبي في ١٩٩٤. ومع ذلك توقفت الشركتان عن الإنتاج في الاتحاد الأوروبي (١٩٩٦/١٩٩٨).

وقدّرت الكمية المستوردة إلى الاتحاد الأوروبي في عام ١٩٩٩ بحوالي ٤٥٠ طناً في السنة من المادة نفسها فيما تم استيراد كمية قدرها ١٣٥٠ طن في السنة منها في شكل أدوات جاهزة (المفوضية الأوروبية، ٢٠٠٣ أ). وبسبب القيود القانونية المنفذة في الاتحاد الأوروبي، يحظر استيراد الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري كمادة أو كمكوّن في أدوات، ذلك أن "الاستيراد" يعتبر "الطرح في الأسواق". بموجب تشريعات الاتحاد الأوروبي.

وتم في الاتحاد الأوروبي تحديد الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري كمادة ذات أولوية في تقييم المخاطر بموجب النظام 793/93/EEC. وثمة مجالان تم فيهما تحديد الحاجة الأكيدة لإجراءات الحد من المخاطر في مشروع بيانات تقييم المخاطر بالنسبة للإنسان والبيئة (مع أي من التغييرات الأخرى).

واستناداً إلى تقييم المخاطر، أعدت المملكة المتحدة استراتيجية خفض المخاطر وتحليل المزايا والنواقص للتدابير المحتمل اتخاذها (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتحليل المزايا والنواقص (RPA)، ٢٠٠٢).

ونتيجة لعملية تقييم المخاطر الخاصة بالاتحاد الأوروبي، تم اعتماد التوجيه EC/١١/٢٠٠٣ في عام ٢٠٠٣ (الاتحاد الأوروبي، ٢٠٠٣) الذي يفرض حظراً على طرح الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل في الأسواق واستخدامه كمادة أو كمكوّن من مكونات المواد أو المستحضرات بتركيز أعلى من ٠,١ في المائة على أساس الكتلة. ولا يجوز طرح المواد في الأسواق إذا ما احتوت هي أو الأجزاء المثبطة للهب منها، على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل بتركيز أعلى من ٠,١ على أساس الكتلة. وقد ألزمت الدول الأعضاء بأن تنفذ الحظر قبل حلول ١٥ شباط/فبراير ٢٠٠٤ وتطبيق التدابير اعتباراً من ١٥ آب/أغسطس ٢٠٠٤.

وفرض الاتحاد الأوروبي حظراً على الإثير متعدد البروم ثنائي الفينيل الموجود في الإلكترونيات والمنتجات الإلكترونية الجديدة ابتداءً من تموز/يوليه ٢٠٠٥ عملاً بالتوجيه المتعلق بفرض التقييدات على المواد الخطرة (RoHS) (الاتحاد الأوروبي، ٢٠٠٢ أ).

ومن أجل مراقبة التأثيرات البيئية الناجمة عن المنتجات المستخدمة حالياً المحتوية على الإثير متعدد البروم ثنائي الفينيل التجاري خفضها إلى الحد الأدنى استخدامها، ينصّ التوجيه 2002/96/EC بشأن نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية (WEEE) على شروط محددة فيما يتعلق بجمع واسترداد وترخيص تجهيزات المعالجة ومعايير المعالجة والفصل (الاتحاد الأوروبي، ٢٠٠٢ ب). ويلزم التوجيه الدول الأعضاء باعتماد ما هو ملائم من تدابير للخفض إلى الحد الأدنى بغرض التخلص من المنتجات المحتوية على الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل كمواد غير مفرزة وتحقيق مستويات عالية من جمع نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية على أساس منفصل. ومنذ ١٣ آب/أغسطس ٢٠٠٥، اشترط الالتزام بنظم الجمع من المنازل والاستعادة. وبحلول ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦، تقرّر الجمع على أساس منفصل لما لا يقل عن أربعة كيلو غرامات من النفايات من المعدات الكهربائية والإلكترونية لكل فرد من القاطنين سنوياً من المنازل الخاصة، ولا يُسمح بالمعالجة الا في التجهيزات المرخص بها التي تمثل للحد الأدنى من المتطلبات التقنية. وتمّ، إضافة إلى ذلك، تحديد متطلبات المعالجة الدنيا ووضع المواعيد المستهدفة كمعدلات للاسترداد لكل من اللوازم (على أساس الوزن).

ويرد ذكر الإثيرات المبرومة ثنائية الفينيل بوصفها مواد خطرة في قائمة المواد ذات الأولوية لأغراض وضع سياسات المياه بهدف خفض التلوث من هذه المواد بشكل مطرد (الاتحاد الأوروبي، ٢٠٠٠).

وقبيل تنفيذ تدابير الرقابة على المستوى المجتمعي، كانت دول عدة من الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي قد وضعت موضع التنفيذ تدابير طوعية أو تقييدات وطنية للتخلص من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري.

سويسرا

ينص القانون المحلي المتعلق بالحد من مخاطر استخدام مواد ومستحضرات وأدوات معينة خطيرة بوجه خاص (سويسرا، ٢٠٠٥) على فرض تقييدات صارمة على تسويق واستخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في سويسرا. كما يُحظر الطرح في الأسواق والاستخدام للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري أو المواد أو المستحضرات التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بنسبة تعادل ٠,١ في المائة أو أكثر على أساس الكتلة، إلا لأغراض التحليل والبحث. كما يفرض حظراً على إدخال أدوات جديدة إلى الأسواق إذا كانت تحتوي على أجزاء تتم معالجتها بمثبطات اللهب المحتوية على نسبة من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري تتجاوز ٠,١ في المائة على أساس الكتلة. أما عملية الحظر التي يُنصّ عليها في القانون المتعلق بخفض المخاطر المتصلة بالمنتجات الكيميائية (ORRChem) فهي بمثابة تطبيق توجيه الاتحاد الأوروبي (الاتحاد الأوروبي، ٢٠٠٣).

النرويج

تم حظر استخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في النرويج منذ تموز/يوليه ٢٠٠٤. فابتداءً من ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٤، صنفت المنتجات التي تحتوي على نسبة تزيد على ٠,٢٥ في المائة من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بوصفها نفايات خطيرة إذا ما تم رميها (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ج النرويج). [ففي عام ٢٠٠٨، أعلنت النرويج فرض حظر على منتجات جديدة تحتوي على الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل مع استثناء قطاع النقل دون غيره].

الولايات المتحدة الأمريكية

يعتبر الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في الولايات المتحدة الأمريكية خاضعاً لقاعدة استكمال جرد إعداد التقارير لقانون رقابة المواد السمية التابع لوكالة الحماية البيئية التي يتم بموجبها جمع المعلومات المتعلقة بالإنتاج والاستيراد على أساس دوري. فبالنسبة لعام إبلاغ التقارير ٢٠٠٢، قدّر إنتاج الولايات المتحدة للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بما يتراوح بين ٤٥٠ و ٤٥٠٠ من الأطنان، ولم يتم الإبلاغ عن أي إنتاج له لعام الإبلاغ ٢٠٠٦ (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧، الولايات المتحدة الأمريكية).

وقد دخل حيز التنفيذ، التخلّص التدريجي الطوعي من إنتاج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٥، تلاه استخدام قواعد جديدة هامة (SNUR) لقانون رقابة المواد السمية (TSCA) (الولايات المتحدة، وكالة حماية البيئة ٢٠٠٦) للمطالبة بتقديم إخطار عند إعادة بدء الإنتاج أو الاستيراد، لأي استخدام من الاستخدامات. وقد سنّت عدة ولايات أمريكية تشريعات تقيد أو تحظر استخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في الولايات المتحدة الأمريكية.

وترد حالة كل مادة من المواد الكيميائية في إطار تشريعات الولايات المتحدة الأمريكية في الوثيقة
UNEP/POPS/POPRC.4/INF/XX

كندا

لم يتم على الإطلاق إنتاج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في كندا (دراسة استقصائية للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا ٢٠٠٧، كندا). وأثبتت نتائج هذه الدراسة الأخيرة لعام ٢٠٠٠ أن الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل

التجاري لا يُصنع في كندا. بيد أنه تم استيراد ما يقارب ١ ٣٠٠ طن من الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل (بما فيها الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري) إلى كندا في ذلك العام (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ج، كندا).

وفي ١ تموز/يوليه ٢٠٠٦، نشرت كندا تقييماً علمياً للفرز بشأن الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل، أشار إلى أن الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل بما في ذلك جميع متجانسات اثريات البروم ثنائية الفينيل المحتواة في الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري، هي مواد سمية بموجب الفرع ٦٤ (أ) من قانون حماية البيئة الكندية، ١٩٩٩ (الوكالة الكندية لحماية البيئة، ١٩٩٩). ويوصي التقرير بتنفيذ القضاء الفعلي على الإثير رباعي وخماسي وسداسي البروم ثنائي الفينيل التي تبين أنها ثابتة وقابلة للتراكم الاحيائي في البيئة وموجودة فيها بشكل رئيسي من جراء الأنشطة البشرية. وأضيفت الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل إلى الجدول الزمني ١ (قائمة المواد السمية) التابعة للوكالة الكندية لحماية البيئة ١٩٩٩ في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦ (الجريدة الرسمية الكندية، ٢٠٠٦ ب). وأطلقت كندا علانية استراتيجية مقترحة لإدارة المخاطر بغية التصدي للمخاطر المحددة التي يطرحها استخدام الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل و/أو إطلاقها.

وفي كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٦، أصدرت كندا أنظمة مقترحة بشأن الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل للحصول على تعليقات الجمهور عليها. وتنص هذه الأنظمة على حظر تصنيع سبعة من الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل (الإثير رباعي وخماسي وسباعي وثمانى وتساعي وعشارى البروم ثنائي الفينيل). كما تحظر استخدام وبيع والعرض لبيع واستيراد متجانسات وخلائط وبوليمرات وراتنجات الإثير رباعي البروم ثنائي الفينيل والإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل والإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل، والبوليمرات والراتنجات التي تحتوي على هذه المواد وتحظر تصنيع هذه الخلائط والبوليمرات والراتنجات. ويجري استعراض التعليقات الواردة بهذا الخصوص. ولن تدخل عمليات الحظر حيز النفاذ إلى أن يتم وضع الصيغة النهائية لهذه الأنظمة. وإجمالاً تمثل هذه الأنظمة خطوة أولى مهمة في إدارة مخاطر الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل في كندا مع التركيز على الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل الثلاثة التي تفي بمعايير القضاء الفعلي في إطار الوكالة الكندية لحماية البيئة ١٩٩٩.

وتعمل كندا على إعداد إجراءات إضافية لإدارة المخاطر لتكملة الأنظمة المقترحة؛ وبالتحديد القانون الذي يستهدف الإثريات متعددة البروم ثنائية الفينيل الموجودة في المنتجات المصنعة.

آسيا ومنطقة المحيط الهادئ

لم يتم على الإطلاق إنتاج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في اليابان بل كانت تستورده. ومع ذلك تم التخلص التدريجي وبصورة طوعية من الواردات ومبيعات المخزونات قبل حلول عام ٢٠٠٥.

وتمت إزالة الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري من قائمة جرد المواد الكيميائية الأسترالية (AICS) في شباط/فبراير ٢٠٠٧.

وفي شباط/فبراير ٢٠٠٦، سنت الصين قانوناً مشابهاً لتوجيه الاتحاد الأوروبي المتعلق بتقييد استخدام المواد الكيميائية الخطرة (RoHS). أما المواد المستهدفة فهي المواد ذاتها التي يستهدفها توجيه (RoHS). وسيعمل هذا القانون حين ينفذ بصورة تامة، على فرض حظر على استخدام الإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل التجاري والإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في المعدات الكهربائية والإلكترونية الجديدة. وتقرر تنفيذ المرحلة ١ من القانون في الأول من آذار/مارس ٢٠٠٧. أما الجدول الزمني لتنفيذ المرحلة ٢ (تقييد تام) فيشوبه الغموض حالياً، علماً بأنه من المتوقع أن يبدأ تطبيقه في القريب العاجل أي بعد مرور سنة على المرحلة ١ (الجريدة الرسمية الكندية، ٢٠٠٦ أ).

٤-١ حالة المادة الكيميائية في الاتفاقيات الدولية

اتفاقية تلوث الهواء بعيد المدى عبر الحدود التابعة للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا في عام ٢٠٠٥، سميّ الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري ملوثاً جديداً من الملوثات العضوية الثابتة الواردة في الاتفاقية من قبل هيئتها التنفيذية التي درسته متناولة الجانب المتعلق بالوفاء بمعايير الفرز للملوثات العضوية الثابتة. وفي عام ٢٠٠٦، تمّ إجراء تقييم لخيارات الإدارة للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري التي من شأنها توفير الأساس للمفاوضات حول التقييدات المقرّرة إجراؤها في وقت لاحق.

لجنة اتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي (OSPAR)^(٥)

تم منح ميثبات اللهب المبرومة الأولية في خطة عمل اتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي (أوسبار)، وأدرجت في قائمة المواد الكيميائية المتوجب اتخاذ الإجراء ذي الأولوية بشأنها في عام ١٩٩٨. ويشكل الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري جزءاً من قائمة المواد التي يحتل أن تكون موضعاً للقلق (اتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي، ٢٠٠٤). ولا توجد إجراءات محددة لاتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي (أوسبار) تستهدف إطلاق ميثبات اللهب المبرومة. وقد شجعت هذه الاتفاقية على الاضطلاع بأنشطة في الاتحاد الأوروبي تتعلق بتقييد استخدام الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل، واستراتيجيات الحد من المخاطر فيما يتعلق بالإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل والإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل وسداسي كلور البيوتادين (HCBD) وبشأن التشريعات المتعلقة بالنفايات. وتشير بيانات الرصد البيئي إلى أن تصريفات/إطلاقات الإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل والإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري آخذة بالتناقص. ومع ذلك فقد تبقى بعض الإنبعاثات المنتشرة بسبب وجودها غير المشروع في المنتجات المستوردة (البلاستيكيات وغيرها) (اتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي (أوسبار)، ٢٠٠٨).

لجنة هلسينكي لحماية البيئة (HELCOM)

عملت لجنة حماية بيئة بحر البلطيق على إدراج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل في قائمتها الخاصة بالمواد ومجموعات المواد التي يشتبه بصلتها الوثيقة ببحر البلطيق وخضوعها للبيانات والمعلومات التي تجمع من الأطراف المتعاقدة.

٥-١ تدابير الرقابة المتخذة على الصعيد الوطني والإقليمي

منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD)^(٦)

بعد نشر دراسة عام ١٩٩٤ لإدارة المخاطر المتعلقة بميثبات اللهب المبرومة - المواد التي تضاف إلى الألياف والبلاستيكيات الاصطناعية للحؤول دون اندلاع الحرائق وتساعد الدخان - قامت البلدان الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والجهات المصنعة لهذه المواد بإجراء مناقشات تناولت ما يمكن اتخاذه من تدابير من شأنها الحد من زيادة المخاطر. وفي عام ١٩٩٥، اتفقت البلدان الأعضاء في هذه المنظمة على مراقبة التزام صناعي طوعي (VIC) تتعهد به الجهات العالمية المصنعة لميثبات اللهب المبرومة بشأن اتخاذ إجراءات معينة لإدارة المخاطر (عرض عام للالتزام الصناعي الطوعي، الالتزام الصناعي الطوعي الأوروبي/الولايات المتحدة والالتزام الصناعي الطوعي/اليابان) والامتثال

(٥) إن اتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي ١٩٩٢ (أوسبار)، هي الصك المعمول به حالياً الذي يسترشد به التعاون الدولي في مجال حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي. وقد عملت على تجميع وتحديث اتفاقية أوسلو بشأن إلقاء النفايات في البحر ١٩٧٢ واتفاقية باريس المعنية بالمصادر البرية للتلوث البحري ١٩٧٤.

(٦) http://www.oecd.org/document/63/0,3343,en_2649_34375_2403647_1_1_1_1,00.html

للاللتزام الصناعي الطوعي جار الآن. وبالتوازي مع هذا العمل، أجرت منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي تحقيقاً في ممارسات إدارة النفايات في البلدان الأعضاء فيما يتعلق بالمنتجات التي تحتوي على مثبطات اللهب المُبرومة ووثقت نتائج هذا التحقيق في التقرير المعني بترديد المنتجات المحتوية على مثبطات اللهب المُبرومة. وفي عام ٢٠٠٤، وضع على الموقع الشبكي لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي أول كشف من كشوف المعلومات عن المخاطر/الأخطار لخمسة من مثبطات اللهب المُبرومة. وتم تحديث كشوف المعلومات في عام ٢٠٠٥.^(٧)

٢ - موجز المعلومات ذات الصلة بتقييم إدارة المخاطر

٢ - ١ تحديد تدابير الرقابة الممكنة

تعتبر هذه التدابير من حيث المبدأ، بعضاً من تدابير رقابية عدة يمكن تطبيقها لخفض استخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري و/أو لتقليل التأثيرات البيئية المرتبطة باستخدام هذه المادة، لكن بعض هذه التدابير يتجاوز نطاق اتفاقية استكهولم مشتتاً على الالتزامات الصناعية الطوعية، وخطط وضع البطاقات التعريفية الإيكولوجية، والصكوك الاقتصادية ونظام استعادة الدفعات الأولية.

ويشكل حظر/تقييد إنتاج واستخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري و/أو مكونات الخليط التجاري، إجراءً فعالاً إذا ما تم إنفاذه على نحو صائب؛ وقد قامت بعض البلدان بالفعل بإتخاذ إجراءات من هذا القبيل. وتعتبر المعايير الرامية إلى خفض تركيزات الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل في المنتجات، غاية في الفعالية (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتحليل المزايا والنواقص (RPA)، ٢٠٠١)، بيد أن ما يمكن أن يحد من نطاق هذه الاستراتيجية، هو احتمال تقليص الفعالية من جراء خفض تركيز الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل. وثمة معايير يمكن تطبيقها لضمان مناوله النفايات بطريقة سليمة بيئياً. وتتحقق إدارة المخاطر على أفضل وجه من خلال فرض حظر عالمي على إنتاج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري واستخدامه وذلك بإدراج مكونات الخليط في اتفاقية استكهولم. وتوجد بدائل مناسبة أكثر سلامة من الناحية البيئية لكامل استخدامات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وبذلك يغطي الحظر جميع القطاعات ويعمل على القضاء على الإنبعاثات الناجمة عن تصنيع الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وكذلك على إطلاقات اثيرات البروم ثنائية الفينيل الناشئة عن إنتاج واستخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وكذلك على إطلاقات اثيرات البروم الهامة يتمثل في أن فرض الحظر البسيط لا يؤثر في الإنبعاثات الناجمة عن الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل الموجود في منتجات يجري تداولها حالياً.

[بما أن مكونات خليط الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري تشكل أيضاً في البيئة عن طريق إزالة برومة الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل، يعتبر حظر/تقييد إنتاج واستخدام الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل تدبيراً فعالاً إذا ما تم إنفاذه على نحو صائب. وقد اتخذت بعض البلدان والدول بالفعل تدابير من هذا القبيل. وتتحقق إدارة المخاطر على أفضل وجه من خلال إدراج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في المرفق جيم من اتفاقية استكهولم. وتوجد بدائل مناسبة أكثر سلامة من الناحية البيئية لجميع استخدامات الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري بحيث يغطي الحظر جميع القطاعات. ومن شأن فرض الحظر أن يقضي على انبعاثات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري الناجمة عن إزالة برومة الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل. وأحد الاعتبارات الهامة يتمثل في أن فرض الحظر البسيط لا يؤثر في الإنبعاثات الناجمة عن إزالة برومة الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل الموجود في منتجات يجري تداولها حالياً.]

(٧) <http://www.oecd.org/dataoecd/44/46/36423809.pdf>

كما يؤثر حظر إنتاج واستخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري (والإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل) على القضايا المتعلقة بالنفايات. فينطوي إدراج مادة في اتفاقية استكهولم ضمناً على فرض حظر على إعادة تدوير وإعادة استخدام المخزونات ومعالجة المواقع الملوثة. وتقتضي المادة ٦ من اتفاقية استكهولم أن تتم مناولة النفايات والمخزونات بطريقة مأمونة وفعالة وسليمة بيئياً بحيث يتم تدمير المحتوى الملوث وتحويله بشكل دائم. كما تنص المادة على حظر عمليات التخلص التي قد تؤدي إلى استعادة الملوثات العضوية الثابتة أو إعادة تدويرها أو استصلاحها أو استخدامها المباشر أو أوجه الاستخدام البديلة لها.

وتضمن مختلف تدابير الرقابة في مرافق الإنتاج أو مناولة النفايات، تكوين بيئات عمل مأمونة وأنظمة تتعلق بمناولة نفايات المنتجات ونحو ذلك. وقد تطبق هذه التدابير في مرافق مناولة النفايات. فإن تم تصميمها وإنفاذها على نحو صائب، تشكل أداة فعالة لخفض الانبعاثات الناجمة عن المصادر قيد البحث.

٢ - ٢ كفاءة وفعالية تدابير الرقابة الممكنة في تلبية أهداف خفض المخاطر

يجب أن يأخذ نوع التدبير الرقابي للاستخدامات المتبقية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وإنتاجه، في الاعتبار أن معظم البلدان المتقدمة قد تخلصت تدريجياً من إنتاج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري. ومع ذلك، لا يزال من الضروري اتخاذ إجراءات من أجل حماية صحة البشر والبيئة من انبعاثات مكونات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وإطلاقاتها. وينبغي دراسة المزيد من خيارات خفض المخاطر مقابل المعايير التالية (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتحليل المزايا والنواقص (RPA)، ٢٠٠١):

- **الفعالية:** يجب أن يستهدف التدبير التأثيرات السمية الملحوظة ومسارات التعرض المحددة. بموجب تقييم المخاطر، على أن يكون التدبير قادراً على خفض المخاطر التي يتعين الحد منها في غضون فترة زمنية معقولة وعلى إمتدادها.
- **القابلية للتطبيق العملي:** يجب أن يكون التدبير قابلاً للتنفيذ والإنفاذ ومن البساطة. يمكن إدارته، على أن يتم إيلاء الأولوية للتدابير الشائعة الاستخدام التي يمكن تنفيذها في إطار البنى التحتية القائمة حالياً.
- **الأثر الاقتصادي:** يجب أن يكون الأثر الاقتصادي للتدابير على الجهات المنتجة والمصنعة والمستخدمه وغيرها من الأطراف، أثراً متدنياً قدر الإمكان.
- **القابلية للرصد:** يجب أن تكون عملية الرصد ممكنة لإتاحة المجال لإجراء تقييم للنجاح في خفض المخاطر.

٢ - ٢ - ١ مناولة النفايات

لا يؤثر حظر إنتاج واستخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بحد ذاته على انبعاثات مكوناته المثيرة للقلق من جراء مناولة النفايات، حين تمثل تلك مشكلة تقنية أو تتعلق بالمخلفات. ومع ذلك، ينطوي إدراج مادة في اتفاقية استكهولم ضمناً على فرض حظر على إعادة تدوير وإعادة استخدام المخزونات من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري ومعالجة المواقع الملوثة. وتقتضي المادة ٦ من اتفاقية استكهولم بأن تجري مناولة النفايات والمخزونات بطريقة مأمونة وفعالة وسليمة بيئياً لكي يتم تدمير المحتوى الملوث وتحويله بشكل دائم مع مراعاة القواعد والمعايير والمبادئ التوجيهية الدولية. كما تنص المادة على حظر عمليات التخلص التي قد تؤدي إلى استعادة مادة الملوثات العضوية الثابتة أو إعادة تدويرها أو استصلاحها أو استخدامها المباشر أو أوجه الاستخدام البديلة لها.

ويتمثل التحدي الخاص في فصل المواد المحتوية على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري عن تلك الخالية منه بسبب عدم وضع بطاقات تعريفية على معظم الأدوات تظهر ما تحتوي عليه. ومع ذلك توجد معلومات عن الأدوات التي احتوت على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في السابق وعن نوع الأدوات التي يتم استخدامه فيها اليوم، كالأدوات الإلكترونية والمنسوجات ومواد العزل وعلب التغليف. ويجب أن تجري السلطات الوطنية دراسات استقصائية للحصول على معلومات أكثر تفصيلاً عن المحتوى من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في مختلف الأدوات التي تتحول إلى نفايات. ومن الناحية العملية، يتمثل التحدي في فصل المكونات البلاستيكية المحتوية على البروم عن الأخرى الخالية منه. أما التكنولوجيات في هذا المجال فأخذت في البروز مما يعمل على دعم إدارة النفايات واحتمال إعادة تدويرها علماً بأنها تكنولوجيات باهظة التكاليف.

وقد تتم دراسة المواعيد المستهدفة للتخلص التدريجي من استخدام المنتجات الموجودة حالياً المحتوية على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وكذلك النظر في جمعها وفقاً للمرفق ألف أو المرفق باء من الاتفاقية. ونظراً لوجود أرصدة لا يستهان بها من المنتجات التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري والحاربي استخدامها، يمكن أن تنظر السلطات الوطنية في اتخاذ بعض التدابير الإضافية للحد من حجم الإطلاقات. وقد تتراوح هذه التدابير من إقامة نقاط للتجميع يستطيع الناس عندها نقل وتجهيز منتجاتهم المستعملة وأخرى تدعو على نحو أنشط إلى تشجيع الناس على نقل نفايات المنتجات الخاصة بهم. ولا يبدو نظام استعادة الدفعات الأولية مناسباً في هذا المجال بسبب التوقف عن السماح ببيع المنتجات الجديدة التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري فيضحي وجودها بذلك مشكلة من مشكلات الإرت. بيد أن دفع الرسوم للناس لنقل وتجهيز منتجاتهم سيسهل خياراً علماً بأن مصدر التمويل لعملية كهذه ليس واضحاً.

ويكمن التحدي الخاص في ضمان المناولة السليمة للمواد/الأدوات التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل في البلدان النامية التي نظراً لما تتصف به من تجربة محدودة في مجال مناولة هذا النوع من النفايات، فهي بحاجة لمساعدة عملية ومعلومات فضلاً عن المساعدة المالية لضمان المناولة السليمة بيئياً لهذا النوع من النفايات. وقد تشمل المساعدة كيفية تفكيك وتجريد الأدوات المحتوية على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل ومعالجة الأجزاء المختلفة والأساليب للمعالجة السليمة بيئياً للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في شكله النهائي. ففي حال إدراجه في اتفاقية استكهولم، سيتم إعداد مبادئ توجيهية بشأن معالجة النفايات السليمة للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري والأدوات التي تحتوي على هذه المادة، وذلك في إطار اتفاقية بازل (الفقرة ٢ من المادة ٦ من اتفاقية استكهولم).

٢ - ٢ - ٢ التدابير الرامية لخفض الانبعاثات

أشارت الدراسة الاستقصائية التي أجرتها لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا ٢٠٠٧، إلى نقص في المعلومات المتعلقة بتقنيات رقابة الانبعاثات التي قد طبقت بالفعل أو التي قد تطبق في المستقبل القريب مثل عمليات وتكنولوجيا الإنتاج البديلة، والممارسات التشغيلية البديلة و/أو غيرها من تقنيات منع التلوث لخفض انبعاثات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في البيئة. ولم يتم تحديد أي دراسات معينة بشأن تقنيات رقابة الانبعاثات للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري.

ويجري ما تبقى من الإطلاقات الرئيسية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري أثناء دورة الحياة الفعالة ولا سيما عند التخلص من المنتجات المحتوية على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري. ومن الصعب جداً رقابة الانبعاثات التي تسببها الفواقد المتطايرة الناشئة عن البوليمرات خلال دورة حياتها الفعالة؛ ويمكن التوصية باستخدام المركبات المثبطة للهب التفاعلية النوع بوصف ذلك أحد التدابير المحتملة.

وفيما يتعلق برقابة الانبعاثات، يمكن اتخاذ العديد من التدابير لخفض الانبعاثات المحتملة التي ترد مناقشتها بإيجاز في هذا الجزء. فالحظر يعمل على القضاء على الانبعاثات الناجمة عن إنتاج وتصنيع واستخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في منتجات جديدة، وقد لا تتأثر به الانبعاثات الناشئة عن المنتجات الجاري استخدامها. ومن هنا يمكن النظر في أنظمة إضافية، الأمر الذي ينطوي على أهمية مثلاً، بالنسبة لإعادة تدوير وتفكيك الأدوات الإلكترونية المحتوية على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري. وقد تم في الاتحاد الأوروبي، إرساء متطلبات محددة فيما يتعلق بمعايير الجمع، والاسترداد، وترخيص تجهيزات المعالجة، ومعايير المعالجة والفصل للبلاستيكيات التي تحتوي على الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل (الاتحاد الأوروبي، ٢٠٠٢).

ومن بين التدابير المحددة المتعلقة بمناولة النفايات عند التخلص منها وإعادة تدويرها/استردادها، هو التدبير المتعلق بفصل الأدوات التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري عن الأدوات الخالية منه (وتحديد هذه الأدوات أمر يصعب البت فيه) ومن ثم إرسالها إلى عمليات التخلص الخاضعة للرقابة (مثلاً معالجة النفايات بوصفها نفايات خطرة) أو تحديد مواعيد التخلص التدريجي من استخدام ما هو موجود حالياً من المنتجات المحتوية على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وتجميع هذه المنتجات. ويمكن استخدام بندقية (XRF) (guns XRF) المحمولة للكشف عن وجود مركبات برومية في الأدوات مزودة بنظام العرض القياسي الآلي للإشارة إلى تلبية التوجيه المتعلق بتقييد استخدام المواد الخطرة (RoHS) أو غيره من المعايير التنظيمية أو الفشل في ذلك. وتعمل الوكالات الفيدرالية للولايات المتحدة على استخدام هذه التكنولوجيا أنظر مثلاً <http://www.innovxsys.com/en/products/eb/defender>.

وثمة شواغل أيضاً إزاء تصدير نفايات الأدوات الإلكترونية إلى البلدان النامية الذي يؤدي إلى نشوء انبعاثات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري أثناء عمليات إعادة التدوير. وإضافة إلى ذلك، قد يسفر حرق أو ترميد النفايات المحتوية على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري عن تكوين وإطلاق ثنائي بترو بارا ديوكسين متعدد البروم والفيورانات (لايزويتز وآخرون، ٢٠٠٠).

وهناك عدد من التدابير التي يمكن أن يتخذها مركبو المواد البلاستيكية ومصنعوها أثناء استخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري من أجل خفض انبعاثاته في البيئة. فمثلاً فيما يتعلق بالفواقد المتجهة نحو نفايات المياه والهواء من خلال تسوية الغبار وما يلي ذلك من إطلاقات عن طريق الغسل، يمكن أن تعمل الشركات على تعديل ممارساتها بحيث يتم جمع الغبار والتخلص من النفايات الخاضعة للرقابة. وبالنسبة للفواقد المتطايرة، يمكن أن تضمن الشركات بأن جميع العمليات مطبقة الإغلاق مما يحول دون دخول الفواقد إلى البيئة، أو في وسعها أن تعتمد تكنولوجيات التخفيف من الحدة عند المواقع للتأكد من تطويق أية انبعاثات محتملة (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتحليل المزايا والنواقص (RPA)، ٢٠٠٢).

وعموماً يمكن أن تطبق التدابير المحددة لخفض الانبعاثات البيئية لدى جهات التركيب والتصنيع أيضاً، على عمليات التخلص وإعادة التدوير والاستعادة وتفكيك المرافق. ويجب أن ترمي هذه إلى التخفيف من انبعاثات الغبار والهواء إلى الحد الأدنى وإلى تلافي المدخلات إلى المياه العادمة. ويمكن بوجه خاص، اقتراح التدابير للحد من الاطلاقات من خلال تطبيق أفضل التقنيات المتاحة/أفضل الممارسات البيئية عند التخلص وإعادة التدوير والتفكيك وإعادة الاستخدام. ويتمثل أحد المصادر للتدابير الممكنة، في وثيقة المراجع الخاصة بأفضل التقنيات المتاحة (BREF)^(٨) بشأن معالجة النفايات بالرغم من أنه لم يتم فيها تحديد التدابير لإعادة التدوير والاسترجاع والتفكيك (المفوضية الأوروبية، ٢٠٠٦). ومن بين التدابير

(٨) BREF - وثيقة المراجع الخاصة بأفضل التقنيات المتاحة.

المحتملة الأخرى، التدابير التقنية والتنظيمية البسيطة وعمليات المكافحة عند المصب لخفض الاطلاقات في البيئة، وأمثلة على ذلك:

- النظر في تقنيات شاملة تطبق على خزن النفايات (مثلاً، رقابة جريان أو تسرب المياه السطحية من أماكن الخزن)؛ واستخدام البوليمر لتغطية مرافق خزن المواد الصلبة المكشوفة التي قد تتولد عنها الجسيمات؛
- النظر في تقنيات لخفض استخدام المياه ومنع التلوث المائي (من خلال تفضيل التفريغ الهوائي وجمع الغبار مثلاً على الغسل بالخرطوم)؛
- التخفيف إلى الحد الأدنى من دخول الغبار إلى نفايات المياه وجمع الغبار والتخلص منه كنفايات خاضعة للرقابة (الترميد أو الردم)؛
- تطبيق العمليات المناسبة لمعالجة نفايات المياه؛
- استخدام هوائية العوادم المحلية للتحكم في الغبار والإنبعاثات المتطايرة؛
- التمزيق أو التقطيع في النظم المغلقة بما في ذلك فصل الغبار والمعالجة الحرارية لهواء العوادم.

٢ - ٣ معلومات عن البدائل (المنتجات والعمليات) حيثما كانت مهمة

لقد بلغ التخلص التدريجي من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري مرحلة متقدمة: فإننتاجه توقف في الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية وكندا، وتخلص الصناعات التدريجي الطوعي منه في اليابان جار على قدم وساق. وبالنظر إلى حظر والتخلص التدريجي من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل في عام ٢٠٠٤ في الاتحاد الأوروبي واستخدام البدائل الآخذة في التزايد، فإن توافر البدائل الصالحة عملياً واقتصادياً قد تم إيضاحه بالبيان العملي (أنظر الوثيقة INF المتصلة بهذه الورقة). وقد تؤدي التغييرات في التصميم إلى القضاء على الحاجة إلى مثبطات اللهب باستخدام مواد أو تصاميم بديلة تعمل على الإستهناء عن مثبطات اللهب الكيميائية (أنظر الوثيقة INF المتصلة بهذه الورقة).

٢ - ٣ - ١ البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في بلاستيك الأكريلونائتريل بيوتادين (ABS) الستيرين

إن تقرير "استراتيجية خفض المخاطر وتحليل المزايا والنواقص للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل" (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتحليل المزايا والنواقص RPA، ٢٠٠٢) الذي تقدم على تدابير المستوى الرقابي للاتحاد الأوروبي، يحتوي على تحليل يتناول مدى ملاءمة مختلف البدائل للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل من حيث الأداء التقني والمخاطر على الصحة والبيئة والتأثيرات المتعلقة بالتكاليف. ومن بين البدائل المحتملة المحددة رباعي البروم مضاعف الفينول- ألف و١-٢ مضاعف (فينوكسي خماسي البروم) الايثان و١-٢ مضاعف (فينوكسي ثلاثي البروم) الايثان، وثلاثي فينيل الفوسفات وريسورسينول مضاعف (ثنائي فينيل الفوسفات) والستيرين المتعدد البروم.

وفي بوليمرات الأكريلونائتريل بيوتادين الستيرين (ABS)، يستخدم المركب رباعي البروم مضاعف الفينول ألف (TBBPA) أو ليغومرات بوليمرات الايبوكسي المرومة كمثبطات للهب من النوع المضاف أي أنها غير مرتبطة بالبوليمر وبذلك تترع بشكل أكبر نحو الإنبعاث في البيئة. والمركب رباعي البروم مضاعف الفينول ألف هو مركب سام للخلايا ولجهاز المناعة ويعمل على انقباض هرمون الغدة الدرقية مع قدرة كامنة على احتلال وظيفة الاستروجين المنظمة لممرات العمليات البيولوجية (بيرنوم وستاسكال، ٢٠٠٤). ويصنف مركب رباعي البروم مضاعف الفينول ألف على أنه شديد

السمية للكائنات المائية، كما أنه مدرج في قائمة المواد الكيميائية المتوجب اتخاذ أولوية الإجراءات بشأنها التابعة لاتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي (أوسبار) (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتحليل المزايا والنواقص للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتقييم المزايا والنواقص (RPA، ٢٠٠٢؛ اتفاقية أوسبار، ٢٠٠٥). وتالياً لاستخدامه في تطبيقات بوليمرات الستيرين بيوتادين الاكريلونتريل بيوتادين الستيرين (ABS)، تم اقتراح استخدام مزائج بولي (أكسيد الفينيلين) وبوليمرالبوليستيرين عالي التأثير (PPO/HIPS) الموهنة للهب بريسورسينول ثنائي الفوسفات (RDP) (موروز، ٢٠٠٦).

وتشتمل المركبات ثنائية الفوسفور ومشتقاتها على ريسورسينول ثنائي الفوسفات وتستخدم في أجهزة الطبع "بلو انجل" والكمبيوترات الشخصية المحمولة (PCs) بتغليفات بوليمرات الاكريلونتريل بيوتادين الستيرين (ABS/PC) (لويوتس وآخرون، ٢٠٠٠). ويذكر تقرير وكالة الولايات المتحدة لحماية البيئة فوسفات ثلاثي الارييل وأحد مشتقات الايزو بروميد بوصفها مركبات ذات خواص معتدلة للتراكم الاحيائي استناداً إلى الترابط التركيبي النشاطي (وكالة الولايات المتحدة لحماية البيئة، ٢٠٠٥). أما مضاعف (ثلاثي برومو فينوكسي) الايثان فلم تحدد خصائصه بالشكل اللازم. وتشير الدراسات التي وضعها المصنعون له إلى تدني مستوى سميته، لكن هذه المادة تبدي ميلاً للثبات والتراكم الأحيائي (ولاية واشنطن، ٢٠٠٥).

٢ - ٣ - ٢ البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في المنسوجات الاصطناعية

تستخدم مثبطات اللهب التفاعلية النوع في العادة في تصليد المواد بالحرارة (مثلاً راتنجات البوليستر وراتنجات الايبوكسي والبوليورينثانات). وتحتوي البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في المنسوجات، على مكونات فوسفورية تفاعلية ومركبات سداسي البروم سيكلودوديكيين. ولم يتم تبين مكونات فوسفورية محددة في التقرير الدائركي على الرغم من استخدام الاستيرات متعددة الجلاليكول لحمض ميثيل الفوسفونيك (الرقم في سجل مستخلصات المواد الكيميائية ١ - ٩٧ - ٦٧٦) لمثبطات اللهب في رغاوي البولي يوريثين (الرقم في سجل مستخلصات المواد الكيميائية ٧-٥١-٢٩٤٦٧٥) (الوكالة الدائركية للحماية البيئية، ١٩٩٩). وقد استقطب حمض ميثيل الفوسفونيك اهتمام العاملين في مجال الأسلحة الكيميائية ذلك لأنه منتج تحللي للعوامل (العضوية الفوسفاتية) المستخدمة في الحرب المؤثرة على السلوك العصبي وهي ميثيل فوسفونوثيويك VX (methylphosphonothioic) وسارين وسومان (منظمة حظر الأسلحة الكيميائية (OPCW)، ٢٠٠٦). ويصنف الباحثون في مختبر اولد ريدج الوطني في الولايات المتحدة حمض ميثيل الفوسفونيك على أنه أحد منتجات التحلل للأسلحة الكيميائية متصفاً "بثبات كبير" (مونرو وآخرون، ١٩٩٩ أ). ومع ذلك لا يبدو حمض ميثيل الفوسفونيك قابلاً للتراكم الأحيائي (مونرو وآخرون، ١٩٩٩ ب). والأنواع الأخرى التي أفيد بأنها تظهر خواص السمية ضئيلة للغاية، لكن هذه المادة تتفاعل بشكل عنيف مع الماء (وكالة الولايات المتحدة لحماية البيئة، ١٩٨٥). وتتضمن عشيرة حمض الفوسفونيك أيضاً حمض امينو ميثيل الفوسفونيك وهو منتج تحلل للجلايفوسيت المبيد للأعشاب (المعروف أيضاً بـ حمض [كربوكسي ميثيل أمينو] ميثيل الفوسفونيك).

ويستخدم مركب سداسي برمو سايكلودوديكيين (HBCD) كمثبط للهب من النوع المضاف مشيراً بذلك إلى عدم ارتباطه بالبوليمر، وعليه يتصف مركب (HBCD). يميل كبير للإنبعاث في البيئة، فيثبت ويتراكم أحياناً فيها ويسبب تغييرات سلوكية عصبية خارج الجسم الحي (أنابيب الاختبار) (بيرنوم وستاسكال، ٢٠٠٤).

٢-٣-٣ البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في الايلاستوميرات البلاستيكية الحرارية

تستخدم مثبطات اللهب من النوع المضاف في العادة، في المواد البلاستيكية الحرارية (مثلاً البروبيلين، البوليثلين، واثيلين فينيل الأسيتات وبوليفينيل الكلورايد (PVC)).

ومن بين البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في الإيلاستوميرات البلاستيكية الحرارية، مضاعف (ثلاثي برومو فينوكسي) الايثان واثير الأليل ثلاثي برومو الفينيل (الوكالة الدانمركية لحماية البيئة، ١٩٩٩). وتمت مناقشة مضاعف (ثلاثي برومو فينوكسي) الايثان أعلاه في إطار البدائل للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في بوليمرات الاكربولونترايل بيتادين الستيرين (ABS). ولا يتوافر سوى القليل من المعلومات عن إثير الأليل ثلاثي برومو الفينيل علماً بأنه مدرج في قائمة مثبطات اللهب التي تعتبر "مؤجلة" لاختبارها من قبل لجنة الاختبار المشتركة فيما بين الوكالات التابعة لوكالة الولايات المتحدة لحماية البيئة (البرنامج الدولي المعني بالسلامة الكيميائية، ١٩٩٧).

٢-٣-٤ البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في البولي اوليفينات

من بين البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في البولي اوليفينات هو البوليبروبيلين - ثنائي برومو الستيرين، وثنائي بروموالستيرين ورباعي البروم مضاعف الفينول ألف (TBBPA) (الوكالة الدانمركية لحماية البيئة، ١٩٩٩). ويجري وصف رباعي البروم مضاعف الفينول ألف (TBBPA) أعلاه في إطار البدائل الكيميائية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في بلاستيكيات بوليمرات الأكريلونترايل بيتادين الستيرين (ABS). ولا يتوافر سوى القليل من المعلومات عن ثنائي برومو الستيرين والبولي بروبيلين - ثنائي برومو الستيرين. وفيما يتعلق بثنائي برومو الستيرين، وجد تقييم أجراه الاتحاد الأوروبي معلومات غير كافية عن السمية والتراكم الأحيائي على أساس قيمة منخفضة لمعامل التركيز الأحيائي وثبات أجمالي مدته ٤٩ يوماً استناداً إلى عملية نمذجة (باكالين وآخرون، ٢٠٠٧).

٢-٣-٥ الجدوى التقنية

جميع البدائل للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري الوارد وصفها أعلاه هي بدائل مجدية من الناحية التقنية وقد استخدمت في التطبيقات التجارية.

وقد خلص تقرير الاتحاد الأوروبي بشأن استراتيجية خفض المخاطر وتقييم المزايا والنواقص (RPA) إلى ما يلي "استناداً إلى المشاورات التي جرت مع الدوائر الصناعية، اتضح أن معظم الشركات قد قامت بالفعل بالاستعاضة عن الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل في منتجاتها بمثبطات أخرى للهب فيما تستخدم بعض الشركات تدابير تتعلق بالتصميم بدلاً من مثبطات اللهب لأنواع معينة من المنتجات. وعموماً لا يبدو أن هناك أية عقبات تقنية كبرى تعترض استبدال المادة هذه بأخرى على الرغم من الأداء التقني لبعض مثبطات اللهب/مجموعات البوليمرات التي تم بحثها في هذا الجزء، هو أداء متدني المستوى في تطبيقات معينة" (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتقييم المزايا والنواقص (RPA، ٢٠٠٢).

وقام العديد من الشركات البارزة باستخدام البدائل لكل من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري والإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري. فعلى سبيل المثال، عملت شركة ديل (DELL) (الشركة الأولى الأكثر مبيعاً للكمبيوترات الشخصية/المحمولة (PC) للولايات المتحدة) على إلغاء جميع مثبطات اللهب المهلجنة في كل الأجزاء البلاستيكية من الهيكل المعدني (شاسي) للديسك توب والنوت بوك والسيرفر في عام ٢٠٠٤، وقامت مؤخراً بتوسيع نطاق هذه التقييدات لتشمل جميع المنتجات المصممة بعد حزيران/يونيه ٢٠٠٦ (غرنييه وآخرون، ٢٠٠٦). أما هيوليت-باكارد (الشركة الثانية الأكثر مبيعاً لـ PC الولايات المتحدة) فقد رسّمت سياسة لحظر استخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في

منتجاتها (هيوليت- باكارد، ٢٠٠٥). ولا تستخدم شركة توشيبا (الشركة الرابعة الأكثر مبيعاً لـ PC الولايات المتحدة) الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في منتجاتها (الاتصالات الشخصية، ٢٠٠٦ أ). وحذفت شركة لينوفو (الشركة السادسة الأكثر مبيعاً لـ PC الولايات المتحدة)، الاثيرات المتعددة البروم ثنائية الفينيل بما في ذلك الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري والإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري من جميع منتجاتها (بيرس، ٢٠٠٦). وقامت شركة سامسونج (الشركة الثالثة الأكثر مبيعاً لتلفزيونات الولايات المتحدة) وشركة سوني (الشركة الأولى الأكثر مبيعاً لتلفزيونات الولايات المتحدة) وشركة باناسونيك وشركة فيليبس بإلغاء الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري من تلفزيوناتها (الاتصالات الشخصية، ٢٠٠٦ ب؛ سوني، ٢٠٠٨؛ إجراء الإنتاج النظيف، ٢٠٠٦). وتخطط شركة LG الكترونيكس (الشركة الثامنة الأكثر مبيعاً لتلفزيونات الولايات المتحدة) لإلغاء الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري وجميع مشبطات اللهب المبرومة الأخرى بحلول عام ٢٠١٠ (إجراء الإنتاج النظيف، ٢٠٠٦). وتمت مقارنة الجهات المصنعة للكمبيوتر والتلفزيون والألعاب الكمبيوترية من حيث الحدود الزمنية للتخلص التدريجي من مشبطات اللهب المبرومة (BFR)، وتم تجميع المنتجات الخالية من مشبطات اللهب المبرومة (BFR) من قبل حركة السلم الأخضر الدولية ويجري تحديثها كل ثلاثة أشهر (حركة السلم الأخضر الدولية، ٢٠٠٧).

ومن الشركات الأخرى التي تخلصت من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وغيره من الإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل في منتجاتها، شركة IBM وايركسون وأبل (Apple)، وماتسوشيتا (بما في ذلك شركة باناسونيك)، وانتل (Intel)، وي أند أو (B&O) (لاسين وآخرون، ٢٠٠٦).

٢-٣-٦ استبدال الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بمادة أخرى

يمكن العثور على معلومات عن بدائل (منتجات وعمليات) الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في الوثيقة INF المتصلة بهذه الورقة.

وقد أعلنت النرويج فرض الحظر على منتجات جديدة تحتوي على الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل في بداية نيسان/أبريل ٢٠٠٨ (END,2008). وسيتم توسيع نطاق الحظر القائم سابقاً المفروض على استخدام الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري ليشمل المنسوجات وبطانات الأثاث والكابلات مع استثناء قطاع النقل دون غيره.

٢-٤ موجز لمعلومات عن تأثيرات تنفيذ تدابير الرقابة الممكنة على المجتمع

٢-٤-١ فوائد التخلص التدريجي من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري

تتمثل أبرز الفوائد التي يجنيها المجتمع الدولي بسبب التخلص التدريجي من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري، في خفض المخاطر على صحة البشر والبيئة نتيجة خفض الانبعاثات في الهواء والماء والتربة من مكوناته التي تعتبر ملوثات عضوية ثابتة إلى جانب إطلاقها في بيئات أماكن العمل (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب). وتدخل بعض مكونات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في سلسلة الغذاء وتتراكم أحياناً في الأنسجة الدهنية للحيوانات المفترسة بما في ذلك البشر. وقد تم الكشف عنها في العديد من أنواع الحيوانات المعرضة للانقراض.

وتم العثور على مستويات من بعض مكونات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في أجسام البشر في شتى أنحاء العالم (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب). ويحتل أن يتعرض البشر له من خلال الأطعمة واستخدام المنتجات المحتوية على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري وانتقاله من الأمهات إلى الأجنة والرضع. ويخلص برنامج الأمم المتحدة للبيئة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب) إلى نتيجة مفادها أنه من المحتمل أن يسفر الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل

التجاري عن تأثيرات سلبية ملحوظة على صحة البشر والبيئة مما يستدعي اتخاذ إجراء عالمي بشأنه. وقد يترتب على استخدامه بصورة متواصلة تكاليف كبيرة محتملة.

ويعتبر منع الحرائق هاماً للإبقاء على سلامة البشر وتفادي الخسائر الاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن الحرائق وكذلك للحؤول دون انتشار المواد السامة التي تطلقها الحرائق في البيئة. وبذلك فإن استخدام كمية أقل من المواد المثبطة للهب أو العوامل المثبطة الأقل فعالية قد يؤدي إلى خسائر أكبر في حال اندلاع الحرائق بشكل متكرر. ووفقاً للمفوضية الأوروبية (المفوضية الأوروبية، ٢٠٠٥)، فإن أداء معظم البدائل المتاحة للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري هو أقل خطراً على البيئة من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري.

وينبغي إجراء تقديرات لخفض التكاليف التي يتكبدها المجتمع نتيجة خفض الأضرار التي تلحق بالنظم الإيكولوجية والصحة العامة حين يتم سحب مواد من قبيل الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري من الأسواق. ومن الصعب إجراء تقدير كمي لحجم الأضرار المحفظة التي تلحق بالبيئة والصحة علماً بأنه قد تم اقتراح العديد من الأساليب في هذا الخصوص. فمبدأ تغريم الملوث الذي يتم بموجبه تدخيل التكاليف من قبل الجهات المنتجة و/أو المستخدمة، نادراً ما يتم تطبيقه (على الأقل بدون مساعدة تنظيمية)؛ وبذلك لا توجد تقديرات موثوقة للتكاليف المحتملة للأضرار التي يتم تجنبها. وفي جميع الأحوال، من المحتمل جداً أن تكون التأثيرات الصافية الإجمالية للتخلص التدريجي من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري التي تقع على البشر والبيئة، هي تأثيرات إيجابية.

٢ - ٤ - ٢ الآثار المترتبة على التكلفة بالنسبة للصناعات

تم في الآونة الأخيرة، التخلص من إنتاج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في الاتحاد الأوروبي والنرويج وسويسرا وكندا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية. ولم يعثر على معلومات تدل على ما إذا كان يتم إنتاجه في بلدان نامية. ويعتبر تصنيع الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري غير موجود إطلاقاً في الاتحاد الأوروبي وكندا. وتتوافر بدائل ملائمة للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري ويعمل إنتاج البدائل بكميات ضخمة على خفض تكاليفها بشكل ملحوظ (أكرمان وميسي، ٢٠٠٦). [ومن بين هذه البدائل الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري الذي يستخدم بشكل واسع كمشط للهب في البلاستيكيات، ويحتوي على أحجام ضئيلة من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل (أقل من ١٠٠٠ جزء للمليون الواحد) الإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل (١-٣ في المائة) كنواتج جانبية؛ أما الاثيرات سباعية وسداسية وخماسية البروم الموجودة في الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري فهي دون الحد الذي يمكن عنده الكشف عنها (جزء واحد للمليون الواحد)].

ولا تتوقع كندا أي آثار تتعلق بالتكلفة على صناعاتها نظراً لاستبدالها للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بمادة أخرى (الجريدة الرسمية الكندية، ٢٠٠٦ أ). وبالنظر إلى الحظر التام المفروض على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري والتخلص التام منه، يمكن الخروج بنتيجة مماثلة بالنسبة لأوروبا. ولدى الأخذ في الاعتبار التخلص التدريجي الطوعي من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في الولايات المتحدة الأمريكية، فمن غير المتوقع نشوء تكاليف إضافية بالنسبة لصناعات الولايات المتحدة الأمريكية.

وترى كندا أنه من المتعذر تحديد حجم الفوائد الوقائية (الصحية والبيئية) الناتجة عن الأنظمة المقترحة وتحديد كلفتها بالعملة الرسمية نظراً للتوقف عن استخدام الإثير متعدد البروم ثنائي الفينيل التجاري من قبل الأوساط الصناعية وعدم إمكانية تقدير الطلب المستقبلي على هذه المادة. ومع ذلك تم تقدير التكاليف التي تواجه الصناعات والحكومات بسبب الأنظمة المقترحة مع مراعاة المعايير الاقتصادية لما تتكبده الصناعات من تكاليف نتيجة إعادة عمليات التركيب باستبعاد

الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري. وقد اعتبرت هذه التكلفة معدومة (صفرًا) نظراً لتوافر البدائل وهبوط أسعارها والتوقف عن تصنيع الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري واستيراده إلى كندا أو استخدامه فيها. وانطلاقاً من ذلك، لا يُتوقع أن تواجه الصناعات أي تكاليف إضافية نتيجة لتطبيق الشروط التنظيمية. كما اعتبرت التكاليف التي تواجه الحكومات جزءاً من التحليل الاقتصادي الذي يشتمل على أنشطة تشجيع الامتثال والإنفاذ. وهذه التكاليف تم حسابها ضمن إطار زمني مدته ٢٥ سنة وقُدِّرَ أنها تعادل ما قيمته ٦٤٦ ٤٣٩ دولار (بحسب قدره ٥,٥ في المائة). وإجمالاً أشارت التقديرات إلى أن الأنظمة قد أدت إلى نشوء خدمات صافية سلبية قدرها ٦٤٦ ٤٣٩ دولار (حُسِّمَت القيمة الصافية الحالية بنسبة قدرها ٥,٥ في المائة) ضمن إطار زمني مدته ٢٥ عاماً (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٨، كندا).

وفي حال تنفيذ فرض الحظر، يعتبر تطبيق أفضل التقنيات المتاحة/أفضل الممارسات البيئية (BAT/BEP) عملية رشيدة من أجل خفض الإطلاقات الناشئة عن المنتجات التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري عند مرافق التخلص وإعادة التدوير/الاستعادة. وقد تنجم تكاليف إضافية بوجه خاص عن التدابير التقنية التي تطبق عند مرافق التخلص وإعادة التدوير/الاستعادة والتفكيك. وتتصل التدابير التقنية الممكنة بأفضل التقنيات المتاحة/أفضل الممارسات البيئية وتتطلب ما هو معقول من التكاليف التشغيلية و/أو الاستثمارية. وحسب التعريف، تعتبر التكاليف الناجمة عن تنفيذ أفضل التقنيات المتاحة صالحة للتطبيق الاقتصادي حيث يحدد هذا المصطلح التقنيات المتاحة اقتصادياً وتقنياً. وترتبط أفضل الممارسات البيئية عادة بأفضل التقنيات المتاحة وبفعالية وكفاءة أدائها.

قد يكون تجهيز تكنولوجيات الرقابة عند المصب باهظ التكاليف لكن تدابير مكافحة الملوثات عند المصب قائمة بالفعل عند منشآت التخلص وإعادة التدوير/والاستصلاح في معظم البلدان لا سيما المتقدمة منها (كإزالة البخار العضوي والجسيمات الصلبة في منشآت الحرق ورقابة الانبعاثات في منشآت التقطيع). ولذلك فإن الآثار المتوقعة أن تترتب على التكلفة تقتصر على تلك البلدان.

وقد أعدت المفوضية الأوروبية والمملكة المتحدة في الاتحاد الأوروبي، استراتيجية لخفض المخاطر وتحليلاً لمزايا ونواقص التدابير المحتملة لتخفيض المخاطر المحددة على البيئة من خلال تطبيق تدبير تقييم المخاطر الخاص بالاتحاد الأوروبي (RPA, 2002). وفي ظل الحظر المفروض على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري والتخلص التدريجي منه، لم يعد مثل هذا التحليل متماسكاً مع الزمن الحالي لا سيما فيما يتعلق بالتقييم الاقتصادي.

[وفيما يتعلق بدائل الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري، يفيد التقدير الذي أعدته الوكالة الدانمركية لحماية البيئة "بأن أسعار البوليمرات المشتركة بـمشتطات اللهب الفوسفورية العضوية هي أعلى بنسبة تتراوح بين ٦٠ و ٧٠ في المائة من البولي ستيرات العالية التأثير (HIPS) بالإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل بما يوازي زيادة في أسعار المواد الخام لجهاز تلفزيون متوسط بتكنولوجيا معتدلة جيدة الأداء والعرض CRT (مقاس الشاشة ٢٧,٥ بوصة) بحوالي ٥ يورو (لاسن وآخرون، ٢٠٠٦)."]

وقد خلصت ولاية النيوي (الولايات المتحدة الأمريكية) إلى أنه لا توجد قضايا ملحوظة تتعلق بالمقدورية (القدرة على تحمل التكاليف) لبدايل الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري في مجال الإلكترونيات الاستهلاكية، واللوازم الكهربائية الأخرى والمنتجات الإلكترونية، ومعظم الاستخدامات المتعلقة بالمنسوجات والرخاوي (وكالة النيوي لحماية البيئة، ٢٠٠٧). وأشارت النيوي إلى وجود قضايا تتعلق بالمقدورية المعتدلة في مجال الاستخدامات الطبية والمتعلقة بالنقل، تعزى إلى اختبارات الأداء/السلامة وما يقترن بها من أعمال مختبرية مطلوبة في تلك الصناعات قبل احتمال طرح تصاميم جديدة في الأسواق". وأشار التقرير إلى "أن الكثير من الجهات المستخدمة للإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل هي في صدد التخلص التدريجي منه أو أنها تنوي التخلص منه في أقرب وقت ممكن."

وحسب تقديرات ولاية مين (Maine) (الولايات المتحدة الأمريكية)، فإن ٥٧ في المائة من أجهزة التلفزيون في الولاية قد أصبحت بالفعل خالية من الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري (c-DecaBDE) وخلصت إلى "احتمال أن يؤدي الانتقال إلى مواد بلاستيكية أخرى إلى زيادة ضئيلة في أسعار أجهزة التلفزيون المنخفضة الكلفة راقية الأداء" (مركز مين لمكافحة الأمراض ومنعها، ٢٠٠٧). وفيما يتعلق بالأجزاء الإلكترونية، تشير الولاية إلى "أن استخدام الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري في حوالي ١٠ في المائة فقط من جميع الأجزاء الكهربائية المثبطة للهب بواسطة بولي بيوتيلين تيرفتالات (PBT) وأن نسبة قدرها ٦ في المائة فقط من الأجزاء المثبطة للهب بواسطة البولي أميد تفترض كذلك أن كلفة البدائل لا تشكل حاجزاً هاماً أمام الاستخدام". وفيما يتعلق بحشوة البطانيات الأسرّة، يشير التقرير إلى "... وجود بدائل منخفضة الكلفة وأكثر أماناً للإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل". وفي مجال عمليات النقل، يفيد التقرير بأن مجال صناعة السيارات ووسائل النقل الآلية يتطلب مدة قدرها خمس سنوات للقضاء التام على الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري في السيارات فيما يحتاج مجال صناعة الطائرات أيضاً إلى فترة انتقال طويلة.

وقامت ولاية مينيسوتا بمعاينة بدائل الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل وخلصت إلى "أنه قد تم التوصل إلى أن كلفة إنجاز التخلص التدريجي من الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل هي ضئيلة بالنسبة لصناعات الإلكترونيات والمنسوجات الاستهلاكية" (وكالة مينيسوتا لمكافحة التلوث، ٢٠٠٨). ويمضي التقرير ليذكر أن كلفة البدائل تثير قدراً أكبر من الانشغال في وسط الأجهزة الطبية ووسائل النقل ويعزى ذلك بشكل رئيسي إلى الطابع العالي التنظيم للصناعات والاختبارات المكثفة اللازمة للمنتجات.]

٢ - ٤ - ٣ الآثار المترتبة على التكلفة بالنسبة للمستهلكين

وردت الإشارة في تقييم كلفة تدابير تقييم المخاطر إلى أن زيادة التكلفة ستنتقل إلى المستهلكين (تقرير استراتيجية خفض المخاطر وتقييم المزايا والنواقص للتدابير المحتملة لتقييم المخاطر المحددة بالنسبة للبيئة (RPA)، ٢٠٠٢). وبما أنه لن ينشأ زيادات أخرى في التكلفة بالنسبة للصناعات، فمن غير المتوقع أن ترتفع التكلفة بالنسبة للمستهلكين. وحتى في حال التوقف عن استخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري (c-OctaBDE) في مجال إنتاج البنود والسلع الاستهلاكية، فسوف يتواجد في المجتمعات المحلية ذخائر لا يستهان بها من المنتجات التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري. ومن الواضح أن يتكبد المستهلكون بعض التكاليف إذا ما سنت تشريعات تفرض عليهم تكاليف أساليب التخلص السليمة بيئياً.

٢ - ٤ - ٤ الآثار المترتبة على التكلفة بالنسبة لميزانيات الدولة

من غير المتوقع أن تتكبد ميزانية الدولة في الاتحاد الأوروبي تكاليف إضافية وذلك بفضل الحظر المفروض على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري والتخلص التدريجي منه كإحدى التبعات المترتبة على الخيار المقترح. ولا لزوم لتكاليف/ميزانيات إضافية للإنفاذ والامتثال.

وأجرت كندا تحليلاً للآثار التنظيمية للتكاليف التي تتكبدتها الحكومة الفيدرالية نتيجة الاضطلاع بأنشطة تشجيع الإنفاذ والامتثال المتصلة بالأنظمة المقترحة بشأن الاثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل التجارية. وتم نشر البيان ذو الصلة في الجريدة الرسمية الكندية (كندا غازيت، ٢٠٠٦ أ).

وتتضمن الافتراضات الأساسية المستخدمة للتحليل ما يلي:

- الإطار الزمني التنظيمي: يفترض أن تدخل الأنظمة المقترحة حيز النفاذ في نهاية عام ٢٠٠٧، مع تنفيذ فرض الحظر التام على استيراد واستخدامات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في عام ٢٠٠٨ وذلك حين تصبح الاستخدامات معدومة.
- الإطار الزمني للتحليل: يجري تقييم التكاليف والمنافع على امتداد إطار زمني مدته ٢٥ عاماً.
- حالة المحاسبة: التكاليف والمنافع التي يجري تقييمها هي تلك التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على كندا وسكانها ويُعبر عن جميع التكاليف والمنافع بالدولارات الكندية لعام ٢٠٠٦.^(٩)
- معدل الحسم: يتم تبيان الآثار المترتبة على التكلفة، حيثما أمكن ذلك، كقيم صافية حالية ويستخدم معدل حسم حقيقي اجتماعي قدره ٥,٥ في المائة.
- اختبار المخاطر ومدى عدم التيقن: تحدد المصادر الأساسية للشكوك المحيطة بالوضع ويتم بحثها في متن التحليل.

وأفيد بأن التكاليف الإجمالية لتشجيع الإنفاذ والامتثال بالنسبة للحكومة الكندية على امتداد إطار زمني مدته ٢٥ عاماً قدرت بقرابة ٦٤٦ ٤٣٩ من الدولارات الكندية والتي يمكن تجزئتها على النحو الآتي:

- فيما يتعلق بتكاليف الإنفاذ، فبالنسبة للسنة الأولى بعد إنفاذ الأنظمة المقترحة، يلزم دفع ما قيمته ٢٥٠ ٠٠٠ دولار مرة واحدة من أجل تدريب موظفي الإنفاذ.
- إضافة إلى ذلك، بالنسبة للسنوات الخمس التي تلي تنفيذ التدريب، يقدر أن تتطلب تكاليف الإنفاذ ميزانية سنوية قدرها ٢٢٠ ٥٦ دولار مجزأة على النحو التالي: ٣٧ ٧٥٠ دولار لأغراض التفتيش والتدقيق (التي تضم تكاليف العمليات وأعمال الصيانة وتكاليف النقل واختيار العينات)، و ٣٣٠ ١٤ دولار لأغراض التحقيقات و ١٤٠ ٤ دولاراً للتدابير الرامية إلى التعاطي مع الحروقات المزعومة (بما في ذلك الأوامر المتعلقة بالامتثال لحماية البيئة والإنذارات القضائية بشأنها).
- وبالنسبة للسنوات اللاحقة (٦ سنوات وحتى ٢٥ سنة)، يقدر أن تتطلب تكاليف الإنفاذ، ميزانية إجمالية قدرها ٧٣٨ ٦٢ دولار مجزأة على النحو التالي: ٢٧ ٠٠٠ دولار لأغراض التفتيش والتدقيق (التي تتضمن تكاليف العمليات وأعمال الصيانة، وتكاليف عمليات النقل واختيار العينات)، و ٦٤٢ ١٧ دولار لأغراض التحقيقات والإنذارات القضائية و ١٨ ٠٩٦ دولار لإقامة الدعاوى.
- يقصد بأنشطة تشجيع الامتثال أن تعمل على حث المجتمع المحلي النظامي على تحقيق الامتثال والقوانين المقترحة. وقد تتطلب أنشطة تشجيع الامتثال ميزانية سنوية قدرها ١١٨ ٠٠٠ دولار خلال السنة الأولى لدخول الأنظمة والقوانين المقترحة حيز النفاذ، ومن بين أنشطة تشجيع الامتثال القيام بالإرسال البريدي للأنظمة بصيغتها النهائية ووضع المواد الترويجية وتوزيعها (أي الكشوف المالية والمواد الشبكية)، وإطلاق حملات إعلانية ودعائية في منشورات تجارية متخصصة، وحضور مؤتمرات الرباطات ودورات حلقات العمل/الدورات الإعلامية لشرح نصوص الأنظمة. وقد يتضمن هذا أيضاً الرد على الاستفسارات وتعقبها إضافة إلى الإسهام في قاعدة بيانات تشجيع الامتثال.

(٩) البيورو الواحد = ١,٥٣ دولار كندي.

- وفي السنوات الأربع التي تلت ذلك، قد تتناقص أنشطة تشجيع الامتثال من حيث الكثافة، وتركز على توجيه الرسائل والإعلانات في مجالات تجارية متخصصة، وحضور مؤتمرات الرباطات والرد على الاستفسارات وتعقبها والإسهام في قاعدة بيانات تشجيع الامتثال؛ وقد يتطلب ذلك ميزانية قدرها ٣٦ ٨٠٠ دولار. وتجدر ملاحظة الحاجة المحتملة إلى بذل مستو أعلى من الجهود فيما يتعلق بأنشطة تشجيع الامتثال إن لم تكن الأنشطة المتعلقة بإنفاذ القوانين والأنظمة كافية. وبالنسبة للسنوات اللاحقة، لا يتوقع وجود أي نشاط إضافي لتشجيع الامتثال وعليه تقدر التكاليف الإجمالية لتشجيع الامتثال بما قيمته ١٥٤ ٨٠٠ دولار.

وخلاصة القول، أن كندا لم تتوقع نشوء تكاليف إضافية بالنسبة لميزانيات الدولة في ضوء الأنظمة والقوانين المقترحة بشأن الاثير متعدد البروم ثنائي الفينيل كإحدى التبعات المترتبة على الخيار المقترح، ولا لزوم لميزانيات إضافية لإنفاذ والامتثال.

٢-٤-٥ مقارنة التكاليف والمنافع

في ظل الاستنتاجات التي خلص إليها موجز بيان المخاطر للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧) وانتشار وجوده بشكل واسع على نطاق العالم، وفي الكائنات الحية وفي البشر، والإجراء المتخذ أو الجاري اتخاذه للتخلص التدريجي من هذه المادة في بلدان نامية ومتقدمة، وتزايد الطلب على بدائل هذه المادة، يرجح كثيراً أن تكون التبعات المترتبة على التخلص العالمي التام من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري، هي تبعات إيجابية. وعموماً لا بد أن تكون تكاليف التخلص التدريجي من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بالنسبة للبلدان النامية، ضئيلة كما ورد شرحه فيما تقدم. ومع ذلك قد تكون العمليات المتخصصة لإدارة النفايات والتخلص منها المتصلة بالإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري (المخزونات والأدوات) مرتفعة التكاليف بالنسبة لبعض البلدان. ويجب النظر في تقديم المساعدة المالية والتقنية للبلدان النامية للتصدي لهذا الجانب على النحو المتوخى.

٢-٥ اعتبارات أخرى

٢-٥-١ خيارات الإدارة الممكنة

تهدف اتفاقية استكهولم إلى حماية صحة البشر والبيئة من الملوثات العضوية الثابتة مع مراعاة النهج التحوطي كما هو وارد في المبدأ ١٥ من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية. وينطوي هذا عملياً على اعتماد التدابير للقضاء على الانبعاثات الناجمة عن الإنتاج والاستخدام المتعمدين مثل فرض الحظر على الإنتاج، والاستخدام، والاستيراد والتصدير؛ ووضع إجراءات لخفض الإطلاقات الناجمة عن الملوثات العضوية الثابتة المنتجة بصورة غير متعمدة بغية مواصلة خفضها إلى الحد الأدنى والقضاء النهائي عليها؛ واستنباط الإجراءات لإدارة المخزونات والنفايات بطريقة مناسبة سليمة من الناحية البيئية.

ويجري ما تبقى من الانبعاثات الرئيسية للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري أثناء دورة الحياة النشطة ولا سيما عند التخلص من وإعادة تدوير/استصلاح المنتجات المحتوية على هذه المادة. ومع ذلك، فإن إعادة تقديم منتج أو منتجات مماثلة هو أمر ممكن حالياً.

وتتمثل خيارات الإدارة الممكنة، في تقييد أو القضاء على إنتاج واستخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل و/أو متجانساته التي تحمل خواص الملوثات العضوية الثابتة. كما أن إدراج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري مع تحديد كل من متجانساته كعلامات مؤشرة لأغراض الإنفاذ، يمكن أن يعمل على تيسير رصد ورقابة الانبعاثات والإنتاج والاستخدام بما يتوافق مع التشريعات الوطنية المعمول بها حالياً. وبذلك تكون جميع الخلائط المحتوية على متجانسات بخواص الملوثات العضوية الثابتة مشمولة بالاتفاقية إلا في حال وجودها كمواد نزرة.

كما نوقشت الخيارات المتعلقة بتنظيم الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري في إطار تقييم إدارة المخاطر الخاص به (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ د). واقترح أنه في حال اتخاذ قرار بشأن إدراج اثيرات البروم ثنائية الفينيل رباعية أو خماسية البروم، ينبغي ايلاء الاعتبار أيضاً لإدراج الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل الذي يحتوي على نسبة ضئيلة من خليط الإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل التجاري. وبالرغم من المزايا الواضحة التي يتسم بها هذا، فإن المعلومات السابقة عن الإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل التجاري (بما في ذلك موجز بيان المخاطر للمرفق دال) لم تتضمن الكثير من المعلومات عن الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل. وكذلك نظراً لكون الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل هو أحد مكونات الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري، يستدعي الأمر النظر في إدراج الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل لدى تقييم خيارات الإدارة للإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري.

ولدى موافقتها على تقييم إدارة المخاطر الخاص بالإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل التجاري، قررت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة، وفقاً للفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، أن توصي بأن ينظر مؤتمر الأطراف في الإدراج في المرفق ألف من اتفاقية استكهولم كل من المركب ٢،٢،٤،٤، ٤ - اثير رباعي البروم ثنائي الفينيل (BDE-47)، الرقم في سجل المستخلصات الكيميائية (٩ - ٤٧ - ٤٠٠٨٨) و ٢،٢،٤،٤، ٥ - اثير خماسي البروم ثنائي الفينيل (BDE-99) (الرقم في سجل المستخلصات الكيميائية ٩ - ٨١ - ٣٢٥٣٤) واثيرات رباعي وخماسي البروم ثنائية الفينيل الأخرى الموجودة في الإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل التجاري باستخدام BDE-47 و BDE-99 كعلامات مؤشرة لأغراض الإنفاذ (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ أ).

٢ - ٥ - ٢ مناقشة الخيارات

- يمكن إطلاق الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري عن طريق الإنتاج والمناولة والتركيب والتحويل (التصنيع والتجهيز) واستخدام المنتجات والتخلص منها وإعادة تدويرها وتفكيكها.

ويرهن تحقيق القضاء طويل الأجل والحؤول دون إعادة تقديم الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري واستخدامه (c-OctaBDE) أو المتجانسات التي تحمل خواص الملوثات العضوية الثابتة، بفرض الحظر التام على إنتاجه. ومن شأن هذا الإجراء فقط أن يضمن القضاء طويل الأجل على جميع المخاطر الناجمة عن مكونات الملوثات العضوية الثابتة التي تشملها خلائط اثيرات البروم ثنائية الفينيل، وأن يساهم في تحقيق المنافع القصوى غير القابلة لتحديدها كيميائياً. كما يعمل هذا على الحؤول دون الإنتاج الجديد للإثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل التجارية باستخدام المتجانسات المختلفة لإثيرات سداسي وسباعي وثمانى وتساعي البروم ثنائية الفينيل من أجل تركيب خلائط جديدة لإثير البروم ثنائي الفينيل التجاري.

[كما تتكون مكونات الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل (c-OctaBDE) بصورة غير متعمدة من خلال إزالة البرومة من المتجانسات العليا المستبدلة بأخرى، بما في ذلك الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري (c-DecaBDE) الذي ينطوي على قدرة كامنة للانتقال بعيد المدى (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب). ووافقت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة على أن عملية إزالة البرومة تتم في الكائنات المائية والثدييات والطيور، وأن مكونات الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري تنتج في البيئة من خلال إزالة البرومة من الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب). وتدلل دراسة تمت مؤخراً على إمكانية حدوث إزالة البرومة من الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري وتكوين متجانسات الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل، في الداخل وتحت ظروف محيطية عادية. وينطوي هذا ضمناً على ضرورة إنشاء تدابير الرقابة التي تتصدى لإنتاج واستخدام الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري للحيلولة دون تكوين المزيد من مكونات خليط الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري في البيئة.]

وذكرت بلدان عدة أنها ستواجه مشكلات بشأن تنظيم الخليط التجاري للإثير خماسي البروم ثنائي الفينيل (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ د) وذلك لأن معظم الأنظمة والقوانين الوطنية تعنى بالمركبات أو تخصصها. وينسحب ذلك أيضاً على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري. ولهذا السبب أوصت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة بإدراج الاثيرات رباعية وخماسية البروم ثنائية الفينيل باستخدام متجانسات محددة لإثير البروم ثنائي الفينيل كعلامات مؤشرة للإنفاذ. وبالمثل، فبالنسبة للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري، يمكن إدراج متجانسات اثير سداسي وسباعي [وثماني وتساعي] البروم ثنائي الفينيل، ويمكن استخدام المتجانسات التالية ذات الصلة كعلامات مؤشرة للإنفاذ: BDE 153 (الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل)؛ BDE175/183 (الإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل)؛ BDE196, BDE197, BDE203 (الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل)؛ BDE206 و BDE207 (الإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل)]. ولهذا مزيتان أولاهما أن العلامات المؤشرة تقوم بدور المؤشرات التنظيمية الدقيقة لدعم العمليات الأكفأ للرصد والرقابة. وثانيهما، فرض الحظر على إنتاج واستخدام جميع مكونات خليط الاثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بما يتوافق مع أهداف الاتفاقية.

واستناداً إلى التركيبات الكيميائية للتفاعلات المتضمنة في تكوين الاثير متعدد البروم ثنائي الفينيل، من غير المرجح أن تكون عملية إنتاج الخلائط باستبعاد المتجانسات المحددة الرئيسية المستخدمة لعمليات التصنيع القائمة حالياً، هي عملية فعالة تكاليفياً بالنسبة للصناعات.

٣ - تجميع المعلومات

٣ - ١ موجز التقييم

إن مصطلح (c-OctaBDE) "الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري" يحدد خليطاً تجارياً يحتوي على الاثيرات متعددة البروم ثنائية الفينيل التجارية ويتألف بصورة نمطية من متجانسات الإثير خماسي إلى عشاري البروم متعدد الفينيل وقد تختلف التركيبة المحددة للخلائط الأقدم أو خلائط البلدان الأخرى. وقد استخدم الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري كمثبط للهب من النوع المضاف وبشكل رئيسي في الصناعات البلاستيكية للبوليمرات المستخدمة في العلب الخارجية لمعدات المكاتب. وتم بحث المخاطر التي يمثلها على صحة البشر والبيئة في المرفق هاء لموجز بيان المخاطر الذي اعتمده لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧ (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب).

وثمة معايير وطنية ودولية للسلامة من الحرائق بالنسبة لبعض مجموعات المنتجات. وينطبق هذا على سبيل المثال على المواد الكهربائية والتغليف الصناعي وتنجيد الأثاث والستائر واللوازم المنزلية الإلكترونية والكابلات الكهربائية. وتحدد هذه المعايير الخواص المثبطة للهب اللازمة. وجرت العادة على أن يتم اعتبار مثبطات اللهب المبرومة أكثر الطرق الفعالة تكاليفياً لتزويد أنواع كثيرة من المواد بقدره على مقاومة الاشتعال. ومع ذلك يجري في حالات كثيرة استبدال تلك، بمثبطات للهب خالية من البروم، أو تغيير تصميم المنتج بحيث تنعدم الحاجة إلى مواصلة استخدام مثبطات اللهب الكيميائية.

وتتوافر البدائل المناسبة الصالحة اقتصادياً لجميع استخدامات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري. ونتيجة لتأثيراتها على صحة البشر والبيئة، يتم تفضيلها على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري. ومع ذلك فإن بعض البدائل المستخدمة حالياً تثير القلق نظراً لما تتصف به من خواص أو بسبب الافتقار إلى المعلومات المتاحة، ويبدو بوجه عام، أن مثبطات اللهب التفاعلية النوع التي يمكن استخدامها تلك فيها، والبدائل الخالية من الهالوجين، هي المواد المفضلة فيما يتعلق بالجوانب البيئية والصحية.

[وفيما يتعلق بالإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري (c-DecaBDE) خلصت الوكالة الدانمركية للحماية البيئية إلى "أن هذه الدراسة لم تقم بتحديد أي من تطبيقات الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل في المعدات الإلكترونية والكهربائية التي يتعذر استبدالها بأخرى، من وجهة النظر العلمية أو التقنية. وتتوافر في الأسواق البدائل المقبولة تقنياً لجميع مواد المعدات الكهربائية والإلكترونية والمكونات التي تستخدم حالياً الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل. وما يدل على الاستخدام الواسع الانتشار للبدائل وتوافر مكونات المعدات الكهربائية والإلكترونية الحالية من الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل، هو حقيقة أن عدداً كبيراً من كبريات الجهات المصنعة العالمية للمعدات الكهربائية والإلكترونية قد قامت بالتخلص التدريجي من استخدامات الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل في منتجاتها". (لاسن وآخرون، ٢٠٠٦). وحسب تقديرات وردت في تقرير أعدته الوكالة الدانمركية لحماية البيئة "أن أسعار البوليمرات المشتركة بمثبطات اللهب الفوسفورية العضوية هي أعلى بنسبة تتراوح بين ٦٠ و ٧٠ في المائة تقريباً من البولي ستيرات العالية التأثير (HIPS) بالإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل بما يوازي زيادة في أسعار المواد الخام لجهاز تلفزيون متوسط وتكنولوجيا متوسطة واضحة الأداء والعرض (CRT) (شاشة مقاسها ٢٧,٥ بوصة) لحوالي ٥ يورو ((لاسن وآخرون، ٢٠٠٦).]

ونتيجة لذلك من غير المتوقع وجود تكاليف إضافية للصناعة نتيجة لفرض الحظر التام.

ويؤدي حظر الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري [الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري] في نهاية الأمر إلى القضاء على الإنبعاثات الناجمة عن الإنتاج والتصنيع والاستخدام في منتجات جديدة، علماً بأنه لا يؤثر في الإنبعاثات من المنتجات الجاري استخدامها ولا يؤثر مباشرة في الإنبعاثات الناجمة عن التخلص أو الاستعادة. ويمكن أن يشكل تطبيق أفضل التقنيات المتاحة/أفضل الممارسات البيئية عند التخلص وإعادة التدوير والتفكيك وإعادة الاستخدام، طريقة فعالة ومقبولة اقتصادياً بغية خفض الإنبعاثات إلى الحد الأدنى.

ومن غير المتوقع أن يتأثر المستهلكون بالآثار المترتبة على التكلفة [علماً بأنه قد توجد زيادات طفيفة في بعض السلع التي تستخدم حالياً الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل].

أما التكاليف المالية التي تتكبدها الحكومات فتعتمد على إجراءات الإدارة التي اتخذت. وقد توجد تكاليف ترتبط بتدابير الرقابة الرسمية مثلاً تدابير الرصد والإنفاذ المتعلقة بمراقب إدارة النفايات. كما قد توجد تكاليف ترتبط برصد ورقابة المواد التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري [والإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري].

٣-٢ عناصر إستراتيجية إدارة المخاطر

بما أن انتشار اثيرات البروم ثنائية الفينيل في البيئة يمثل مشكلة عالمية وعابرة للحدود، فلا بد من النظر في اتخاذ بعض الإجراءات العالمية للتخلص التدريجي من الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري (c-OctaBDE). وخير وسيلة لإدارة المخاطر تتمثل في فرض حظر عالمي على إنتاج واستخدام الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري الشامل لجميع القطاعات. ويعتبر إدراج متجانسات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري التي لها خواص الملوثات العضوية الثابتة في المرفق ألف من اتفاقية استكهولم، هو الإجراء الأنسب في هذا الخصوص، نظراً لأن معظم البلدان المتقدمة قد قامت بحظر الإنتاج وتضع كل قدرات الرصد والرقابة فضلاً عن الأدوات التشريعية الخاصة بها موضع التنفيذ من أجل إنفاذ الحظر. وبذلك يتمثل التحدي الرئيسي المتعلق بالإنفاذ والمائل أمام البلدان النامية في وضع ما يكفي من القدرات موضع التنفيذ.

إن استخدام متجانسات خليط الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري ذات الصلة كعلامات مؤشرة لأغراض الإنفاذ، يتوافق مع التشريعات الوطنية المعمول بها حالياً في العديد من البلدان بالنسبة لمكونات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري، ويعمل على تيسير رصد ورقابة الانبعاثات والإنتاج والاستخدام على المستوى الوطني.

[تتكون مكونات الاثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بصورة غير متعمدة من خلال إزالة البرومة من المتجانسات العليا المُستبدله بأخرى، بما في ذلك الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري. ويشير ذلك إلى أن إدراج الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري في المرفق جيم من اتفاقية استكهولم بتدابير رقابية تنص على الإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري، يشكل تدبيراً مناسباً للحؤول دون مواصلة تكوين المزيد من مكونات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري ومتجانسات اثيرات البروم ثنائية الفينيل الأخرى في البيئة. وبوجه عام قامت البلدان المتقدمة بوضع جميع قدرات الرصد والرقابة فضلاً عن الأدوات التشريعية الخاصة بها موضع التنفيذ في سبيل إنفاذ الحظر. وبذلك يتمثل التحدي الرئيسي المائل أمام البلدان النامية والمتعلق بالإنفاذ في وضع ما يكفي من القدرات موضع التنفيذ.]

ويجب أن يشكل تقديم الإرشادات بشأن المعايير لاختيار البدائل للإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري [والإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري] جزءاً من استراتيجية إدارة المخاطر للقضاء على هذه المادة [المواد]. ومن المهم بمكان عدم تشجيع استبدال الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري بمواد أخرى تلحق الضرر بالبيئة.

ويتعين مناقشة أجزاء النفايات التي تحتوي على الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري [والإثير عشاري البروم ثنائي الفينيل التجاري] بطريقة مأمونة وفعالة وسليمة بيئياً، ويستدعي الأمر وجود طريقة فعالة تكاليفياً لتحديد مثل هذه النفايات، الأمر الذي يمكن أن يفرض تكاليف إضافية على بعض البلدان والقطاعات. ويجب أن ترهن الحلول لمسألة مناقشة النفايات إلى حد كبير، بالأوضاع المحلية وأن تصمم بحيث تتسق مع النظم والتقاليد القائمة مع الأخذ في الاعتبار الأحكام الشاملة لاتفاقية استكهولم. بما في ذلك المبادئ التوجيهية العامة بشأن مناقشة النفايات في اتفاقية بازل التي تتضمن في مرفقها الثالث مواد من قبيل مركبات ثنائي الفينيل متعددة الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعددة البروم و"المتناظرات الأخرى متعددة البروم".

٤ - البيان الختامي

تم إعداد بيان إدارة المخاطر هذا وفقاً للمحتوى المحدد في المرفق واو من الاتفاقية، ويقوم على أساس موجز بيان المخاطر الذي اعتمده لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧ (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٧ ب). ويخلص إلى نتيجة مفادها أنه من المحتمل أن تؤدي مكونات الإثير ثنائي البروم ثنائي الفينيل التجاري، بسبب انتقالها بعيد المدى في البيئة، إلى تأثيرات سلبية على صحة الإنسان والبيئة مما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنها.

فاتفاقية استكهولم تهدف من خلال لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة، إلى حماية صحة البشر والبيئة من الملوثات العضوية الثابتة مع مراعاة النهج التحوطي على النحو الوارد في المبدأ ١٥ من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية. وتسعى إلى اعتماد تدابير للقضاء على الاطلاقات الناجمة عن الإنتاج والاستخدام المتعمدين للملوثات. العضوية الثابتة، وإلى خفض أو القضاء على انبعاثات الملوثات العضوية الثابتة الناتجة عن الإنتاج غير المتعمد لهذه الملوثات، وإلى خفض أو القضاء على اطلاقات الملوثات العضوية الثابتة الناجمة عن مخزوناتنا ونفاياتها دعماً للهدف المتفق عليه في مؤتمر قمة جوهانسبرج العالمي للتنمية المستدامة ٢٠٠٢، المتمثل في كفاءة أن يتم بحلول عام ٢٠٢٠، إنتاج المواد الكيميائية واستخدامها بطرق من شأنها أن تقلل إلى الحد الأدنى من التأثيرات السلبية الملحوظة على البيئة وصحة البشر.

وبناء على ذلك ووفقاً للفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، توصي اللجنة بأن ينظر مؤتمر الأطراف في أن يدرج ويحدد تدابير رقابة ذات صلة لمتجانسات الإثير سداسي وسباعي [ثماني وتساعي] البروم ثنائي الفينيل، في المرفق ألف [والمرفق جيم] من الاتفاقية على النحو المبين فيما تقدم، وأن يستخدم كعلامات مؤشرة للإنفاذ: BDE 153 (الإثير سداسي البروم ثنائي الفينيل)؛ BDE175/183 (الإثير سباعي البروم ثنائي الفينيل) ؛ BDE196 , BDE197 ، [BDE203 (الإثير ثماني البروم ثنائي الفينيل)؛ BDE206 و BDE207 (الإثير تساعي البروم ثنائي الفينيل)].^(١٠)

(١٠) يمكن تحديث هذا عند الضرورة (أنظر الحاشية ١).

- Ackerman F, Massey R. (2006). The Economics of Phasing Out PVC, Global Development and Environment Institute, Tufts University, USA, May 2006. http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/Economics_of_PVC_revised.pdf
- Birnbaum LS, Staskal DF. (2004) US. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Experimental Toxicology Division, Research Triangle Park, North Carolina, USA; and University of North Carolina, Curriculum in Toxicology, Chapel Hill, North Carolina, USA, Brominated flame retardants: Cause for concern? Environ Health Perspect 112: 9-117, 2004> <http://www.ehponline.org/members/2003/6559/6559.html>
- BSEF [Bromine Science and Environmental Forum] (2006): BSEF Legislative and Regulatory Activities. From according to November 2006 update. http://www.bsef.com/regulation/eu_legislation/index.php
- Canada Gazette (2006a): Polybrominated Diphenyl Ethers Regulations. 16 December 2006 Vol. 140, No 50, p. 4285-4299.
- Canada Gazette (2006b): Canada Gazette, Part II, Vol. 140, No. 26, 27.12.200
- CANADIAN ENVIRONMENTAL PROTECTION ACT, 1999.
- Order Adding Toxic Substances to Schedule 1 to the Canadian Environmental Protection Act, 1999, P.C. 2006-1516, December 7, 2006
- CEPA (1999): Canadian Environmental Protection Act, 1999, 1999, c. 33, C-15.31, Assented to September 14th, 1999
- Clean Production Action (2006). <http://www.cleanproduction.org/library/CPA-HealthyBusiness-1.pdf>
- Danish Environmental Protection Agency (1999). Brominated flame retardants: Substance flow analysis and assessment of alternatives, June 1999.
- END (2008). Europe Daily 2465, Norwegians virtually extinguish deca-BDE, 18 January 2008.
- European Commission (2003a): European Union Risk Assessment Report. DIPHENYL ETHER, OCTABROMO DERIVATIVE (CAS No: 32536-52-0, EINECS No: 251-087-9). RISK ASSESSMENT. Office for Official Publications of the European Communities, 2003. publication at <http://ecb.jrc.it/>
- European Commission (2005): Risk Profile and Summary Report for Octabromodiphenyl ether (octaBDE); Dossier prepared for the UNECE Convention on Long Range Transboundary Air Pollution, Protocol on Persistent Organic Pollutants European Commission, DG Environment, August 2005
- European Commission (2006): Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries, August 2006.
- European Union (2000): Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. OJ L327, 22/12/2000, p. 1 – 72.
- European Union (2002a): Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment OJ L037, 13/02/2003 p. 0019 – 0023.
- European Union (2002b): Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) OJ L 037, 13/02/2003 p. 0024 – 0039.
- European Union (2003): Directive 2003/11/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 amending for the 24th time Council Directive 76/769/EEC relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (pentabromodiphenyl ether, octabromo-diphenyl ether) OJ L 42 15.2.2003 45-46.
- Greenpeace International (2007). Guide to Greener Electronics, December 200
- Greiner T, Rossi M, Thorpe B, Kerr B (2006). Healthy Business Strategies for Transforming the Toxic Chemical Economy, Clean Production Action, June 2006. <http://www.cleanproduction.org/library/CPA-HealthyBusiness-1.pdf>

- Hanari N, Kannan K, Miyake Y, Okazawa T, Kodavanti PR, Aldous KM, Yamashita N (2006) Occurrence of polybrominated biphenyls, polybrominated dibenzo-p-dioxins, and polybrominated dibenzofurans as impurities in commercial polybrominated diphenyl ether mixtures, *Environ Sci Technol* 40:4400-4405
- Hewlett-Packard (2005). <http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/2005/051101a.html>
- Illinois Environmental Protection Agency (2007). Report on alternatives to the flame retardant decaBDE: Evaluation of toxicity, availability, affordability, and fire safety issues. A report to the Governor and State Assembly. March 2007. <http://www.epa.state.il.us/reports/decabde-study/>
- IPCS (1997). Environmental Health Criteria 192. Flame retardants: A general introduction 1997 <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc192.htm>
- LaGuardia MJ, Hale R, and Harvey E (2006). Detailed Polybrominated Diphenyl Ether (PBDE) Congener Composition of the Widely Used Penta-, Octa-, and Deca-PBDE. Technical Flame-retardant Mixtures; *Environ. Sci. Technol.* 2006, 40, 6247-6254.
- Lassen C, Havelund S, Leisewitz A, Maxson P (2006). COWI A/S, Denmark; Oko-Recherche BmbH, Germany; Concorde East/West Sprl, Belgium. Deca-BDE and alternatives in electrical and electronic equipment, Danish Ministry of the Environment, 2006. <http://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2007/978-87-7052-349-3/pdf/978-87-7052-350-9.pdf>
- Leisewitz A, Kruse H, Schramm E (2000). German Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety, Substituting Environmentally relevant flame retardants: Assessment Fundamentals, Research Report 204 08 642 or 207 44 542, 2000.
- Maine Center for Disease Control and Prevention (2007). Brominated flame retardants; Third report to the Maine Legislature, Maine Department of Environmental Protection(USA),2007 <http://www.maine.gov/dep/rwm/publications/legislative-reports/pdf/finalrptjan07.pdf>
- Minnesota Pollution Control Agency (2008). Decabromodiphenyl ether (Deca-BDE), A report to the Minnesota legislature, January 15, 2008. <http://www.pca.state.mn.us/publications/reports/lrp-ei-2sy08.pdf>
- Morose G. (2006). An overview of alternatives to tetrabromobisphenol A (TBBPA) and hexabromocyclododecane (HBCD), Lowell Center for Sustainable Production, University of Massachusetts – Lowell, March 2006. <http://sustainableproduction.org/downloads/AlternativestoTBBPAandHBCD.pdf>
- Munro NB, Talmage SS, Griffin GD, Waters LC, Watson AP, King JF, Hauschild V (1999a). Life Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN 37830, USA. The sources, fate, and toxicity of chemical warfare agent degradation products. *Environ. Health Perspect.* 107 (12): 933-974. 1999a.
- Munro NB, Talmage SS, Griffin GD, Waters LC, Watson AP, King JF, Hauschild V.(1999b) The sources, fate, and toxicity of chemical warfare agent degradation. *Environ Health Perspect* 107:933-974, 1999b. <http://www.ehponline.org/docs/1999/107p933-974munro/munro.pdf>
- OPCW (2006). Declarations Branch, Some Scheduled Chemicals, 2006. <http://www.opcw.org/docs/publications/some%20scheduled%20chemicals.pdf>
- OSPAR (2004). Background Document on Certain Brominated Flame Retardants – Polybrominated Diphenylethers, Polybrominated Biphenyls, Hexabromo Cyclododecane, 2004 Update. Ref: 121/2001 (updated in 2004). ISBN No. 0 946956 70 7.
- OSPAR (2005). Convention for the Protection of the Marine Environment of the Northeast Atlantic, Tetrabromobisphenol-A OSPAR Commission Update, 2005.
- OSPAR (2008). Assessment of emissions, discharges and losses of hazardous substances. OSPAR 08/9/2-E.
- Pakalin S, Cole T, Steinkellner, Nicolas R, Tissier C, Munn S, Eisenreich S (2007). Review on production processes of decabromodiphenyl ether (decaBDE) used in polymeric applications in electrical and electronic equipment, and assessment of the availability of potential alternatives to decaBDE. European Commission, Directorate General Joint Research Center, European Chemicals Bureau, January 2007. http://ecb.jrc.it/documents/ExistingChemicals/Review_on_production_process_of_decaBDE.pdf
- Personal communication (2006a).from Peter Leone, Manager, Product Safety & Standards Compliance, Toshiba America Information Systems, Inc. to Alexandra McPherson, Clean Production Action, March 30, 2006 as cited in <http://cleanproduction.org/library/Electronics%20BFR%20Fact%20Sheet.pdf>

- Personal communication (2006b). from Michael Moss, Environmental Senior Manager, QA Lab, Samsung Electronics America to Alexandra McPherson, Clean Production Action, November 17, 2006 as cited in <http://cleanproduction.org/library/Electronics%20BFR%20Fact%20Sheet.pdf>
- Pierce, M. (2006). Lenovo Corporation, Global Environmental Affairs. Lenovo Engineering Specification 41A7731: Baseline Environmental Requirements for Materials, Parts, and Products for Lenovo Hardware Products. <http://www.pc.ibm.com/ww/lenovo/procurement/Guidelines/41A7731.J83906N.R0.WORD.SRC.doc>
- RPA (2001) Octabromodiphenyl ether: Risk Reduction Strategy and Analysis of Advantages and Drawbacks. Draft Stage 2 Report prepared for Department for Environment, Food and Rural Affairs. Risk and Policy Analysts Limited, November 2001.
- RPA (2002) Octabromodiphenyl ether: Risk Reduction Strategy and Analysis of Advantages and Drawbacks. Final report. Report prepared for Department for Environment, Food and Rural Affairs. Risk and Policy Analysts Limited, June 2002. http://www.defra.gov.uk/environment/chemicals/pdf/octa_bdpe_rrs.pdf
- Sony (2008). <http://www.sony.net/SonyInfo/procurementinfo/ss00259/>.
- Stenzel JI and Nixon WB (1997). Octabromobiphenyl oxide (OBDO): Determination of the vapour pressure using a spinning rotor gauge. Wildlife International Ltd., Project No. 439C-114.
- Switzerland (2005): Ordinance on Risk Reduction related to Chemical Products of 18 May 2005. <http://www.bafu.admin.ch/chemikalien/01410/01411/index.html.ang=en&download=NHZLpZig7t,lnp6I0NTU042I2Z6lnlad1IZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCEelB2gGym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19XI2IdvoaCVZ,s-.pdf>
- UK (2007) CMR, PBT, vPvB Proposal. Annex XV, Proposal for identification of a substance as a CMR, PBT, vPvB or a substance of an equivalent level of concern, UK 2007
- UNECE Survey (2007) Convention on Long Range Transboundary Air Pollution, Working Group on Strategies and Review Task Force on POPs, Responses to the questionnaire on management options for reducing production, use and emissions of Persistent Organic Pollutants (POPs) under the 1998 Protocol on POPs, 5 February 2007; Responses related to c-octaBDE submitted in March 2007 by BE, CZ, CY, DE, NL, FR, IT, UK, CH, USA, and BSEF
- UNEP (2007a) Annex I decision: commercial octabromodiphenyl ether. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants: Persistent Organic Pollutants Review Committee, Third Meeting, Geneva 19-23 November 2007. UNEP/POPS/POPRC.3/20 Decision/POPRC-3/6.
- UNEP (2007b) Adopted risk profile on commercial octabromodiphenyl ether. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants: Persistent Organic Pollutants Review Committee, Third Meeting, Geneva 19-23 November 2007. UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.6.
- UNEP (2007c) Annex E responses to request for information on Annex E requirements for the proposed POPs substances which have been submitted in 2007 to the Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC) under the Stockholm Convention. Responses available at <http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/prepdocs/annexEsubmissions/submissions.htm>
- UNEP (2007d) Draft risk management evaluation: pentabromodiphenyl ether. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants: Persistent Organic Pollutants Review Committee, Third Meeting, Geneva 19-23 November 2007. UNEP/POPS/POPRC.3.9.
- UNEP (2008) Annex F responses to request for information on Annex F requirements for the proposed POPs substances which were submitted in 2008 to the Persistent Organic Pollutants Review Committee (POPRC) under the Stockholm Convention. Responses available at (http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/AnnexF_submission_2008.htm).
- Responses related to c-octaBDE submitted in March 2007 by Armenia, Bromine Science and Environmental Forum (BSEF), Canada, Czech Republic, International POPs Elimination Network, Monaco, Netherlands, Norway, United States.
- US EPA (1985). Chemical Profile: methyl phosphonic dichloride. Extremely hazardous substances, section 302 of EPCRA, Chemical Emergency Preparedness and Prevention, 1985. <http://yosemite.epa.gov/oswer/ceppoehs.nsf/Profiles/676-97-1?OpenDocument>
- US EPA (2005). Environmental Profiles of Chemical Flame-Retardant Alternatives, 2005. Polyurethane Foam. <http://www.epa.gov/dfe/pubs/index.htm#ffr>.

US EPA (2006): TSCA Significant New Use Rule: 71 FR 34015, June 13, 2006; 40 CFR 721.10000

Washington State (2005).USA. Polybrominated Diphenyl Ether (PBDE) Chemical Action Plan: Draft Final Plan, December 1, 2005.

WHO (1994): Environmental Health Criteria 162: Brominated Diphenyl Ethers. International Programme on Chemical Safety (IPCS), World Health Organization, Geneva, 1994.
