EP

الأمم المتحدة

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/48/42
20 March 2006

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف
لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتمـــاع الثـــامن و الأربعـــون
مونتريـال، 3-7 أبريـل / نيسـان 2006

تقرير اجتماع الخبراء الرامي إلى تقييم مدى الاحتياجات الجارية والمستقبلية المتعلقة بجمع المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها والتخلص من هذه المواد في البلدان المدرجة في المادة 5 (متابعة المقرر 52/47)

ان وثائق ما قبل الدورات قد تصدر دون اخلال بأي قرار تتخذه اللجنة التنفيذية بعد صدورها.

لأسباب اقتصادية، لقد تمت طباعة هذه الوثيقة بعدد محدد، فيرجى من المندوبين أن يأخذوا نسختهم معهم الى الاجتماع وألاّ يطلبوا نسخا اضافية.

1- ناقشت اللّجنة التنفيذية في اجتماعها السابع والأربعين مسألة المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها والقابلة للاسترداد، والاستصلاح وغير القابلة لإعادة الاستعمال ، والأصلية في البلدان العاملة بموجب الفقرة الأولى من المادة 5 من بروتوكول مونتريال في إطار نظرها في الصلاحيات والميزانية والطرائق المتعلقة بوضع دراسة لاحقة بشأن جمع المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها واستردادها و اعادة تدويرها و استصلاحها واسترجاعها ونقلها وتدميرها. وفي ختام المناقشة، اعتمدت اللجنة التنفيذية المقرر 52/47 الذي طلب إلى أمانة الصندوق عقد اجتماع للخبراء يقيم مدى الاحتياجات الجارية والمستقبلية المتعلقة بجمع المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها والتخلص من هذه المواد (انبعاثاتها وتصديرها واسترجاعها وتدميرها) في البلدان المدرجة في المادة 5.

2- ووافقت اللجنة التنفيذية أيضاً على ضرورة جمع وتطوير أكبر قدر ممكن من البيانات المتعلقة بالمواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها والقابلة للاسترداد والاستصلاح وغير القابلة لإعادة الاستعمال والأصلية في البلدان المدرجة في المادة 5، وتعميم النتائج على المشاركين في اجتماع الخبراء. وقد تضمنت تلك العملية الطلب إلى الوكالات المنفذة وأعضاء اللجنة التنفيذية ووحدات الأوزون الوطنية بالأوزون تزويد الأمانة بحلول 15 فبراير/شباط 2006 ببيانات ومعلومات ذات صلة تشكل عينة أولية تعكس الحالة السائدة في كلتا مجموعتي البلدان المدرجة في المادة 5 وغير المدرجة فيها. وتم التشديد على ضرورة توظيف خبراء استشاريين لجمع وتطوير أكبر قدر ممكن من البيانات المتعلقة بالمواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها والقابلة للاسترداد والاستصلاح وغير القابلة لإعادة الاستعمال والأصلية في البلدان المدرجة في المادة 5 بغرض تعميمها على المشاركين في الاجتماع وقد طلبت اللجنة التنفيذية أيضاً وضع نموذج إبلاغ موحد لهذا الغرض واتخذت الأطراف أيضاً في اجتماعها السابع عشر مقرراً (المقرر 18/XVII) يطلب إلى لجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي أن تقدم إلى أمانة الصندوق أي بيانات متوافرة تتيح للأمانة الاضطلاع بالعمل وفقاً للمقرر 52/47.

3- واتخذت الأمانة التدابير اللازمة، حسب ما هو مطلوب، واستعانت بخدمات خبراء استشاريين، ووضعت استبياناً عممته على جميع أعضاء اللجنة التنفيذية وعلى الوكالات المنفذة، ومن خلال برنامج المساعدة على الامتثال التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة على جميع البلدان المدرجة في المادة 5، فضلاً عن تنظيمها لاجتماع الخبراء.

4- وجرى اجتماع الخبراء في الفترة الممتدة من 13 إلى 15 آذار/مارس 2006 في مونتريال. وحضرها خبراء وأعضاء اللجنة التنفيذية وممثلون عن الوكالات المنفذة والوكالات الثنائية وأمانة الصندوق المتعدد الأطراف. وكان فريق الخبراء مكوناً من أربعة استشاريين استعانت بهم الأمانة وثمانية خبراء، من بينهم ثلاثة ينتمون إلى بلدان مدرجة في المادة 5. وقد تمت دعوة جميع الخبراء الذين سماهم أعضاء اللجنة التنفيذية إلى الاجتماع، رغم عدم تمكن بعضهم من الحضور. وحضر أيضاً سبعة أعضاء وأعضاء اختارتهم اللجنة التنفيذية من البلدان المدرجة في المادة 5 وثمانية من البلدان غير المدرجة في المادة 5. وتم خلال اجتماع الخبراء تبادل وجهات النظر بشأن البيانات المعروضة والافتراضات والاستنتاجات. وخرج المجتمعون بمشروع تقرير ناقشوه جميعاً في الاجتماع الذي أسفر عن بعض التعديلات المقترحة التي وافق عليها جميع الحاضرين. وقد استكمل التقرير عقب انتهاء الاجتماع بالتوافق بين الخبراء كافة قبل إحالته على الاجتماع الثامن والأربعين للجنة التنفيذية.

5- ويرفق التقرير المذكور، بما فيه المرفقات، بهذه الوثيقة ومن شأنه أن يشكل أساساً للمضي في النظر في الصلاحيات والميزانية والطرائق المتصلة بوضع دراسة تتعلق بجمع المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها واستردادها واعادة تدويرها واستصلاحها ونقلها وتدميرها، في إطار المقرر 36/46.

تـــــوصيـــــــة

6- قد ترغب اللجنة التنفيذية في أن تأخذ علماً بالتقرير وتناقش الصلاحيات المتصلة بوضع دراســة تتعلــق بجمع المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها واستردادها واعادة تدويرها واستصــلاحها ونقلهــا وتــدميرها (متابعة المقررين 36/46 و52/47) في ضوء الاستنتاجات المعروضة في تقرير الخبراء المرفق بهذه الوثيقة.

تقرير اجتماع الخبراء

الرامي إلى تقييم مدى الاحتياجات الجارية والمستقبلية المتعلقة بجمع المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها والتخلص من هذه المواد (الانبعاثات، التصدير، الاستصلاح و التدمير) في البلدان المدرجة في المادة 5 (متابعة المقرر 52/47)

المعقود في مونتريال، 13 – 15 مارس/آذار 2006

20 مارس/آذار 2006

المحتويات

المحتويات 2
1- مقدمة 3
2- تعاريف 5
2-1- المنهجية والتعاريف اللازمة 5
2-2 توقيت الانبعاثات 5
2-3 المواد المستنفدة للأوزون الأصلية، والقابلة للاسترداد والإصلاح وغير القابلة لإعادة الاستعمال 6
2-4- المصارف 9
2-5 إمكانية الوصول إلى المواد 11
3- البيانات 12
3-2 البيانات المتوافرة في أمانة الصندوق المتعدد الأطراف 13
3-2-1 البيانات القطرية المتعلقة بالاستهلاك 14
3-2-2 المعلومات المتصلة بالمشاريع 14
3-3 الدراسة الاستقصائية 14
3-3-1 المنهجية 14
3-3-2 الاستجابات 15
3-3-3 المنحى الصعودي المتعلق بقطاع التبريد 16
3-3-4 النهج الصعودي المتعلق بقطاع الرغاوي 17
3-4 نمذجة مصارف مركبات الكلوروفلوروكربون 18
4- مركبات الكلوروفلوروكربون 21
4-1 المعلومات المستقاة من الدراسات الاستقصائية وغيرها من البيانات 21
4-2 المصارف التي يسهل الوصول إليها ودرجات الجهد اللازم لعملية الاسترداد 22
4-3 نتائج التحليل: تدفقات المواد السنوية من المصارف التي يسهل الوصول إليها تماماً 28
5- الهالونات 34
5-1 ملاحظات تمهيدية 34
5-2 الهالونات الواردة في الدراسة الاستقصائية 36
5-3 تقديرات المصارف واضطراباتها 38
5-3-1: الهالون 1211 38
5-3-2- الهالون 1301 40
5-3-3- الهالون 2402 42
5-4 الهالون غير المرغوب فيه 43
6- رابع كلوريد الكربون 46
7- المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها القائمة 50
8- الآثار المترتبة بالنسبة لطبقة الأوزون 51
8-1 نطاق الأثر المرجح على استرداد طبقة الأوزون 51
8-2- أوجه الغموض المتعلقة بتقييم المصارف والانبعاثات 54
9- مسائل النقل 56
9-1 موقع مصارف المواد المستنفدة للأوزون 56
9-2 مدى انطباق اتفاقية بازل 57
10- العوامل المؤثرة 61
11- تغطية المعلومات 64
12- استنتاجات 67

1- مقدمة

ناقشت اللّجنة التنفيذية في اجتماعها السابع والأربعين مسألة المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها والقابلة للاسترداد والاستصلاح وغير القابلة لإعادة الاستعمال والأصلية في البلدان العاملة بموجب الفقرة واحد من المادة 5 من بروتوكول مونتريال. وفي ختام المناقشة، اعتمدت اللجنة التنفيذية المقرر 52/47 الذي طلب إلى أمانة الصندوق عقد اجتماع للخبراء يقيم مدى الاحتياجات الجارية والمستقبلية المتعلقة بجمع المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها والتخلص من هذه المواد (انبعاثاتها وتصديرها واستصلاحها وتدميرها) في البلدان المدرجة في المادة 5.

إضافة إلى ذلك، قررت اللجنة التنفيذية أيضاً ضرورة جمع وتطوير أكبر قدر ممكن من البيانات المتعلقة بالمواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها والقابلة للاسترداد والاستصلاح وغير القابلة لإعادة الاستعمال والأصلية في البلدان المدرجة في المادة 5، وتعميم النتائج على المشاركين في اجتماع الخبراء. وقد تضمنت تلك العملية الطلب إلى الوكالات المنفذة وأعضاء اللجنة التنفيذية ووحدات الأوزون الوطنية بالأوزون تزويد الأمانة بحلول 15 فبراير/شباط 2006 ببيانات ومعلومات ذات صلة تشكل عينة أولية تعكس الحالة السائدة في كلتا مجموعتي البلدان المدرجة في المادة 5 وغير المشمولة بها.

واستهلت اللجنة التنفيذية العمل الذي ورد وصفه أعلاه في إطار مداولاتها بشأن الصلاحيات المتصلة بوضع دراسة تتعلق بجمع المواد المستنفدة للأوزون واستعادتها وإعادة تدويرها واستصلاحها ونقلها وتدميرها. وقد أشير إلى أن الغرض من اجتماع الخبراء وعملية جمع وتطوير البيانات المرتبطة به يتمثل في النظر في حجم لمواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها قبل النظر في مثل هذه الصلاحيات.

وجرى اجتماع الخبراء في الفترة الممتدة من 13 إلى 15 آذار/مارس 2006 في مونتريال. وحضرها خبراء وأعضاء اللجنة التنفيذية وممثلون عن الوكالات المنفذة والوكالات الثنائية وأمانة الصندوق المتعدد الأطراف. وكان فريق الخبراء مكوناً من أربعة استشاريين استعانت بهم الأمانة وثمانية خبراء، من بينهم ثلاثة ينتمون إلى بلدان مدرجة في المادة 5. وقد تمت دعوة جميع الخبراء

الذين سماهم أعضاء اللجنة التنفيذية إلى الاجتماع، رغم عدم تمكن بعضهم من الحضور. وحضر أيضاً سبعة أعضاء وأعضاء اختارتهم اللجنة التنفيذية من البلدان المدرجة في المادة 5 وثمانية من البلدان غير المدرجة في المادة 5، فضلا عن ستة ممثلين عن الوكالات المنفذة وتسعة أعضاء واستشاريين من أمانة الصندوق المتعدد الأطراف. وتم خلال اجتماع الخبراء تبادل وجهات النظر بشأن البيانات المعروضة والافتراضات والاستنتاجات. وخرج المجتمعون بتقرير نهائي. وقد ناقش اجتماع الخبراء هذا التقرير، وهو يقدم إلى الاجتماع الثامن والأربعين للجنة التنفيذية.

ويركز التقرير على مركبات الكلوروفلوروكربون والهالونات ورابع كلوريد الكربون بوصفها المواد الثلاث المستنفدة للأوزون التي يرجح أن يكون لها أكبر أثر على الاحتياجات الجارية والمستقبلية المتعلقة بجمع المواد المستنفدة للأوزون والتخلص منها. وبعد مناقشة عدد من التعاريف الأساسية، يأتي التقرير على ذكر نوعين من البيانات، هما البيانات المجموعة والبيانات الناتجة من نمذجة مركبات الكلوروفلوروكربون والهالونات ورابع كلوريد الكربون. وهو يستفيض كذلك في شرح أثر المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال على طبقة الأوزون، فضلاً عن المسائل المتصلة بنقل النفايات الخطرة عبر الحدود بموجب اتفاقية بازل، وهو شأن ذو صلة أيضاً بالمواد المستنفدة للأوزون. وأخيراً، يتضمن التقرير فصولاً عن الاحتياجات الأخرى المتعلقة بالمعلومات إلى جانب عرضه للاستنتاجات.

2- تعاريف

2-1- المنهجية والتعاريف اللازمة

بغية توفير تقديرات أو بيانات تتصل بمدى الاحتياجات الجارية والمستقبلية المتعلقة بجمع المواد المستنفدة للأوزون[1]غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها والتخلص منها (انبعاثاتها، وتصديرها، واستصلاحها وتدميرها) في البلدان المدرجة في المادة 5، يتعين توفير عدد من التعاريف لكفالة التفاهم.

2-2 توقيت الانبعاثات

تصنف المواد المستنفدة للأوزون ضمن عدة فئات. وأكثرها انتشاراً مركبات الكلوروفلوركربون (المرفق)، والهالونات، ورابع كلوريد الكربون، وثالث كلور الايثان وبروميد الميثيل وتستخدم هذه المواد في عدد من القطاعات المختلفة.

ولأغراض هذا التقرير، من الأهمية التمييز بين القطاعات والاستخدامات التي يجري فيها تخزين المواد لفترة طويلة بعد استخدامها الأولي في التطبيق، وبين تلك التي تكون فيها هذه الفترة قصيرة. ويمكن تعريف الفترة الزمنية الفاصلة بين مواعيد الإبلاغ الإلزامية عن استهلاك هذه المواد بموجب بروتوكول مونتريال، وهي سنة واحدة بالحد الفاصل.

---

[1] لأغراض هذا التقرير، يستثنى من مصطلح المواد المستنفدة للأوزون مركبات الهيدروكلوروفلوروكربونية وبروميد الميثيل.

الجدول 1: بعض المواد المستنفدة للأوزون وتطبيقاتها والزمن الفاصل بين استعمالها وانبعاثها.

المادة	التطبيق	الفترة الفاصلة بين الاستعمال الأولي والانبعاث
مركبات الكلوروفلوروكربون	بخاخ الهباء الجوي	أسابيع إلى أشهر بعد التعبئة في عبوات
	عامل النفخ	عقود بعد الرغاء
	مادة التبريد	سنوات إلى عقود بعد التعبئة
	مادة الإذابة	ثوان إلى دقائق بعد الاستعمال
الهالون	آلة إخماد الحرائق	سنوات إلى عقود بعد التركيب
رابع كلوريد الكربون/ثالث كلور الإيثان	مادة الإذابة	ثوان إلى ساعات بعد الاستعمال في معظم الحالات
	المادة الوسيطة	تتحول، غير قابلة للتطبيق
	مادة التحويل	لا انبعاث من الناحية النظرية
بروميد الميثيل	مادة التبخير	ساعات بعد الإطلاق

2-3 المواد المستنفدة للأوزون الأصلية، والقابلة للاسترداد والإصلاح وغير القابلة لإعادة الاستعمال

تعرف المواد المستنفدة للأوزون الأصلية على أنها مواد حديثة الإنتاج تفي بمواصفات معينة تتعلق بالحد الأقصى للنسبة المئوية للمواد الملوثة وغير القابلة للتركيز، وما إليها. أما المواد المستنفدة للأوزون المستردة فيمكن اعتبارها من الناحية التقنية مواد أصلية في حال وفت بهذه المواصفات. بيد أن بروتوكول مونتريال ينص على أن المواد المستصلحة تعرف على أنها مواد مستعملة، لذا لا تسجل هي في خانة الاستهلاك.

فضلاً عن ذلك، يخزن جميع المواد بين مرحلتي الإنتاج والاستعمال. وتساهم هذه المواد المستنفدة للأوزون الأصلية في الإبلاغ عن الاستهلاك بموجب بروتوكول مونتريال. وحال تسجيل هذه

المواد في خانة الاستهلاك وتعريفها بوصفها مواد أصلية، عادة ما يتوقع أن يتم استعمالها[2]. ويمكن التنبؤ على نحو موثوق بأن الأسواق ستستوعب هذه الكميات الأصلية. من هنا، لعلّ هذه المواد لا تساهم مساهمة جمة في كميات المواد غير المرغوب فيها، ومن هنا لن يركز هذا التقرير على موضوع المواد المستنفدة للأوزون الأصلية.

ويشكل رابع الكلوريد الكربون حالة خاصة. فخلافاً لسائر المواد المستنفدة للأوزون التي يجري إنتاجها عن عمد بكميات يعتقد بأن السوق قادر على استيعابها، يشكل رابع كلوريد الكربون أيضاً ناتجاً فرعياً من المنتجات الفلوروكيميائية، ولا سيما الهيدروكلوروفلوروكربون – 22 والبوليتترافلوروإيثيلين. ونتيجة لذلك، يمكن توافر رابع كلوريد الكربون تفوق طلب السوق عليه مما يؤدي إلى احتمال تخزين رابع الكلوريد الكربون الأصلي.

ويعني استرداد المواد المستنفدة للأوزون عزل المادة أو إزالتها، بصرف النظر عن حالتها، من منشأة أو جهاز، أو آلة، أو منتج، وذلك بوضعها في كثير من الأحيان في حاوية خارجية. وفي حالة الرغاء، يمكن تطبيق مصطلح «الاسترداد» على مستويين: أولهما استرداد الرغاء نفسه من مبنى أو جهاز، والثاني فصل عامل النفخ عن النسيج الخلوي للرغاوي نفسها. ويتمثل حالياً الغرض الرئيسي من استرداد هذه المواد في قطاعي التبريد والهالونات في تمديد العمر النافع للمواد المستنفدة للأوزون، وبالتالي تقليل الاعتماد على المواد المستنفدة للأوزون الحديثة الإنتاج. ومع تراجع الطلب على هذه المواد تصبح لاستعادتها فائدة متزايدة في جعل هذه المواد أو المنتجات التي تحتوي عليها متاحة للتدمير.

وتعتبر أي مادة مستنفدة للأوزون قابلة للاسترداد ما دام موقعها قابلاً للتحديد وما دامت قابلة للاستخراج. بيد أن المواد المستردة قد تكون ملوثة إلى درجة لا يمكن معها إعادة استعمالها. وتعزى هذه الملوثات إلى جملة مصادر، من قبيل المواد الأخرى المستنفدة للأوزون، والماء، والنفط، وغيرها.

---

[2] ثمة استثناءات نادرة معينة من قبيل العبوات المحتوية على بروميد الميثيل التي يجري مهرها بعبارة «تستهلك قبل»، أي أن هذه المواد، رغم أصالتها تبدو غير قابلة للاستعمال وبالتالي غير مرغوب فيها.

وتعني إعادة تدوير المواد المستنفدة للأوزون إعادة استعمال المواد المستردة التي تمت تنقيتها باستخدام طرق فصل مختلفة بسيطة نسبياً لإزالة جزء كبير من المادة الملوثة من المادة المستنفدة للأوزون. وقد يتم ذلك، في حالة المواد المستخدمة في التبريد، عن طريق استخدام طرق فصل الزيت يتبعها التمرير عبر آلات تجفيف مفلترة تحُد من الرطوبة والحموضة والجزئيات. ويمكن فرض قيود على إعادة استعمال المواد المستردة في حال لم يتم التحقق من نوعيتها عن طريق التحليل.

أما استصلاح المواد المستنفدة للأوزون فيعني تجهيز المواد المستردة بحيث تفي بمواصفات الإنتاج المتعارف عليها دولياً وفق ما هو مثبت عن طريق التحليل الكيميائي. ويتجاوز الاستصلاح عملية التنقية المستخدمة في إعادة تدوير المواد المستنفدة للأوزون، إذ هو يساهم عملياً في إزالة جميع الملوثات، كالماء، والكلوريد، والحموضة، ورواسب درجة الغليان العالية، والجزئيات والمواد الصلبة، والمواد غير القابلة للتركيز، وغيرها من المواد الملوّثة.

أما المواد غير القابلة لإعادة الاستعمال فهي تلك التي لا يمكن إعادة استعمالها أو تدويرها أو استصلاحها بسبب التلوث المفرط و/أو انعدام القدرة على إعادة تكريرها أو استصلاحها في إطار البيئة المحلية أو الوطنية. وتتأثر مستويات المواد غير القابلة لإعادة الاستعمال بمستوى القدرات الفنية المحلية أو الوطنية وبالاحتياجات المتصلة بالنقاوة خلال الفترة قيد الاستعراض. ولما كانت هذه الاحتياجات تتغير مع الزمن، فإن مدى عدم قابلية تلك المواد للاستخدام المتكرر قد يتغير هو الآخر مبدئياً مع الزمن. وحيث أن هذه التغيرات نادرة ويصعب التنبؤ فيها بالوقت عينه، فإنها لا تؤخذ في الاعتبار لأغراض هذا التقرير. من هنا، يشير مفهوم عدم القابلية للاستعمال المتكرر إلى الظروف التي كانت معروفة أو مفترضة إبان كتابة هذا التقرير.

والمواد المستنفدة للأوزون الفائضة هي مواد يمكن إعادة استعمالها ولكن لا يمكن استعمالها في المنتجات بسبب الأنظمة أو الأعراف المحلية أو الوطنية أو الدولية التي تفرض وقف استعمال هذه المواد. ومصطلح «المواد المستنفدة للأوزون الفائضة» مرهون بعاملي المكان والزمان، إذ يمكن أن يكون ثمة فائض في مادة معينة في بعض الأماكن في حين أن ثمة طلباً على هذه المادة نفسها في أماكن أخرى.

وأما المواد غير المرغوب فيها فهي تشمل تلك التي تقع إما في فئة المواد غير القابلة لإعادة الاستعمال (قد تكون تحديداً على المستوى المحلي أو الوطني) أو في فئة المواد الفائضة وكلتا هاتين الفئتين رهن بالمكان والزمان. وهذا المصطلح يقوم على حكم ذاتي وهو بالتالي غير مستخدم كمصطلح موضوعي في هذا التقرير.

ولأغراض هذا التقرير، يعني مصطلح التخلص دفن النفايات أو أي عملية أخرى من عمليات إدارة النفايات التي لا تنطوي على استرداد المواد المستنفدة للأوزون أو تدميرها في نهاية المطاف.

2-4- المصارف

تتكون المصارف من جميع المواد المستنفدة للأوزون التي تم تصنيعها لكنها لم تُصدر انبعاثات ولم تُدمر. ويمكن تخزينها في حاويات، أو معدات، أو منتجات أو مجاري نفايات. من هنا، يمكن وضع تصنيف فرعي للمواد المحفوظة في مصارف على عدة أوجه هي:

- مصارف المواد الأصلية والمستصلحة المخزّنة في حاويات (بكميات سائبة وضئيلة) ("مصرف المواد المستنفدة للأوزون الأصلية").
- مصارف المواد المخزّنة في معدات أو منتجات ("مصارف مواد المنتجات")؛
- مصارف المواد المستردة المخزّنة في حاويات ("مصرف المواد المستنفدة للأوزون المستردة").

ويمكن وضع تقسيمات فرعية حسب التخزين، وحسب الاستعمال (التبريد، الرغاء، مواد إخماد الحرائق)، بغية إفساح المجال أمام تحديد حجم هذه المصارف وتقييمها، وكذلك حسب المكان (أي محلياً، أو وطنياً، أو إقليمياً، أو عالمياً).

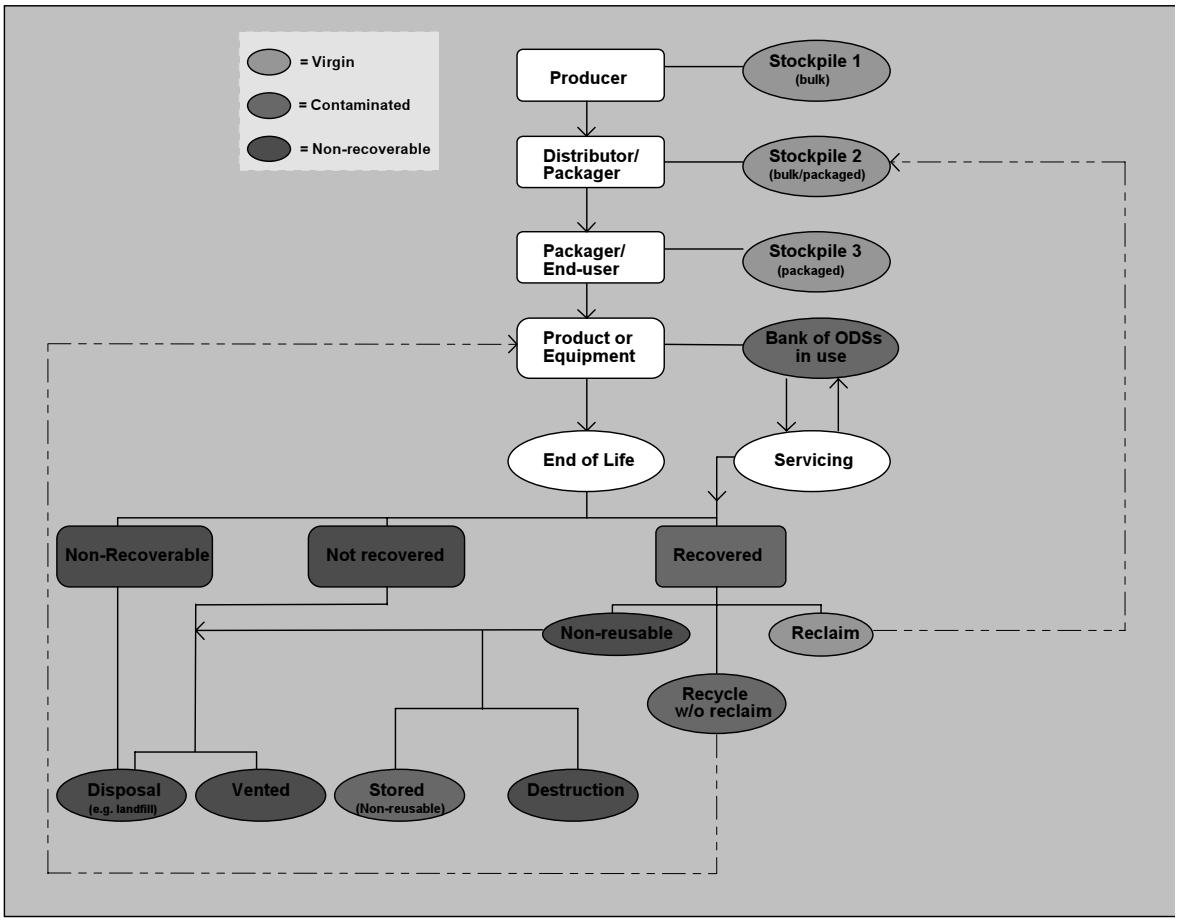
أما المخزونات فهي مجموعة فرعية محددة من المصارف عبارة عن مخازن وسيطة للمواد التي يعتزم اتخاذ إجراء بشأنها في المستقبل.

ويمكن أن تتكون مصارف مواد المنتجات ومصارف المواد المستردة من مواد مستنفدة للأوزون مركزة (تستعمل عادة كمواد تبريد أو هالونات) أو محلولة (عادة ما تستخدم كعوامل لنفخ

الرواغي). وفي حالة المواد المحلولة، كثيراً ما يلزم إجراء عملية فصل أخرى قد تتطلب جهوداً عظيمة ما لم يمكن تدمير تلك المواد في الموقع.

وترد في الرسم البياني 1 لمحة عن كيفية ترابط مختلف هذه المصارف.

الرسم البياني 1: بيان تخطيطي للمواد المستنفدة للأوزون.



وتنقل المواد المستنفدة للأوزون الأصلية من المخزون الاحتياطي (1) إلى المخزون الاحتياطي 2 والمخزون الاحتياطي3. وتشكل هذه المخزونات الاحتياطية الثلاثة وصرف المواد المستنفدة للأوزون الأصلية. وتستعمل هذه المواد خلال مرحلة التصنيع، أو خلال مرحلة الصيانة، حيثما كان ذلك ذا صلة، وتصبح جزءاً من مصرف مواد المنتجات. وفي حالة نهاية عمر هذه المواد، أو

صيانتها، عندما يكون ذلك ذا صلة، يمكن استرداد المواد المستنفدة للأوزون التي تصبح عند ذاك جزءاً من «مصرف المواد المستردة». ويعاني مصرف مواد المنتجات خسائر مستمرة نتيجة للانبعاثات التي تصدر عن تلك المواد خلال عمرها الطبيعي، أو خلال مرحلة الصيانة، أو عندما تصل المعدات إلى نهاية عمرها. وفي حال استردت هذه المواد، تصبح الانبعاثات الصادرة عن كل وحدة من المعدات ضعيفة في نهاية عمرها، رغم تعذّر تجنب بعضها. وفي حال عدم استرداد تلك المواد، تصبح الانبعاثات على مدى فترة من الزمن تغطي كامل محتوى المواد المستنفدة للأوزون لوحدة من المعدات.

وبالنسبة لجميع القطاعات، يحدث بعض الانبعاثات في كل مرحلة من مراحل المخطط البياني، وخاصة في الحالات التي تنطوي على تناول تلك المواد أو تجهيزها خارجياً. بيد أن هذه الانبعاثات غير محددة بشكل دقيق تماماً.

2-5 إمكانية الوصول إلى المواد

في حالة مصارف مواد المنتجات على وجه الخصوص، يرجح أن توزع المواد المستنفدة للأوزون بكميات ضئيلة نسبياً على نطاق واسع، مما يستدعي بذل جهود جمة من أجل عمليتي الجمع والمراكمة. ولما كانت عمليات الجمع والمراكمة والفصل قد تؤدي إلى بذل جهود جمة، من الضروري الموازنة بين هذه الجهود والمنافع (البيئية والاقتصادية) التي يمكن تحقيقها عن طريق استرداد المصارف.

وفي حين أنه لم تتوافر أي بيانات يتيح وضع تقرير كميّ للجهد المتعلق بجمع المواد المستنفدة للأوزون المحلولة، يمكن على نحو موثوق افتراض الاتجاهات التالية:

- يلزم بذل جهد أقل تحديداً لكل وحدة من وحدات الاسترداد فيما يتعلق بالمنشآت التي تضم كميات أكبر.
- يلزم بذل جهد أقل تحديداً فيما يتعلق بالمواد المستنفدة للأوزون الأكثر تركيزاً من الناحية الجغرافية.

- يلزم بذل جهد أقل تحديداً في ما يتعلق بالمواد غير المحلولة نسبة إلى المواد المحلولة.

وتفضي هذه الافتراضات، في حال طبقت على مختلف قطاعات الاستعمال، إلى تجميع القطاعات الثلاثة الرئيسية المستنفدة للأوزون لاستعمال المواد المخزنة في مصارف مواد المنتجات، على النحو التالي:

الجدول 2- الجهد اللازم لجمع المركبات المحلولة من الكلوروفلوروكربون والهالونات

الجهد اللازم	الجهد القليل التحديد	الجهد المتوسط التحديد	الجهد الشديد التحديد
مركبات الكلوروفلوروكربون المستخدمة في التبريد	×	×	
مركبات الكلوروفلوروكربون المستخدمة في الرغاوي		×	×
الهالونات المستخدمة في معدات إخماد الحريق	×	×	

وسوف يتم استخدام مصطلحات الجهد القليل التحديد والجهد المتوسط التحديد والجهد الشديد التحديد في هذا التقرير لتوفير مؤشر على إمكانية الوصول إلى المواد المستنفدة للأوزون في مصارف مواد المنتجات لأغراض الاسترداد.

3- البيانات.

3-1 الاحتياجات والافتراضات المتعلقة بالبيانات

تتكون القطاعات الرئيسية التي يرجح فيها أن يكون انتشار المواد المستنفدة للأوزون مركزاً في مصارف مواد المنتجات ومصارف المواد المستردة من قطاع الرغاوي وقطاع إخماد الحرائق وقطاع التبريد وبالتالي، برزت رغبة في جمع بيانات تتعلق بالمواد ذات الصلة واستعمالها في القطاعات المذكورة. وهذه المواد بوجه خاص هي:

- مركب الكلوروفلوروكربون – 11 ومركب الكلوروفلوروكربون –12 في قطاع التبريد؛
- مركب الكلوروفلوروكربون –11 في قطاع الرغاوي؛ و
- الهالون 1211 و1301 و2402 في قطاع إخماد الحرائق.

وتمّ في الماضي إجراء عدد من التحقيقات المفصلة في ما يتعلق بمصارف مواد المنتجات. وقد أجريت تحقيقات صعودية تفصيلية في قطاع التبريد وأخرى أقل تفصيلاً في قطاع الرغاوي. أما البيانات المتعلقة في قطاع الهالونات، فعادة ما كانت تحدد من خلال نهج نزولي. مدعوم بمعلومات صعودية محدودة.

ولا يمكن سوى تقديم تقديرات عن كمية المواد المستنفدة للأوزون في مختلف المصارف. ولا تتوافر بيانات مباشرة عن حجم المصارف المختلفة، وهذا يعود بشكل خاص إلى تقلب الكميات. وتتوافر بيانات إطارية معينة، من قبيل كمية المواد المستنفدة للأوزون التي تدخل في مصرف المواد الأصلية على سبيل الاستهلاك. ويمكن تقدير حجم مختلف المصارف باللجوء إلى عدد من الافتراضات. فبالنسبة لقطاعي التبريد والرغاوي، بنيت النهج الصعودية على امتداد عدد من السنوات، باستخدام بيانات التطبيق الإحصائي، مشفوعة بمعلومات تقنية والمعلومات المعروفة المتعلقة باللوازم من أجل تقدير حجم مصرف مواد المنتجات بدقة متزايدة. وفيما يتعلق بتقدير المواد غير المرغوب فيها، يلزم إضفاء شروط إطارية إضافية لفهم كمية المواد المستنفدة للأوزون التي يتم نقلها من مصرف منتجات المواد إلى مصرف المواد المستردة. وهذه الشروط الإطارية هي افتراضات تتعلق بالانبعاثات وتواتر عمليات الإصلاح، وكمية معدات الاسترداد والاستصلاح المتوافرة، إلى ما هنالك. وقد تم التسليم أن بعض هذه الافتراضات يمكن أن تُدعم ببيانات متوافرة داخل بروتوكول مونتريال.

2-3 البيانات المتوافرة في أمانة الصندوق المتعدد الأطراف

تمّ الاستعانة بالبيانات المتاحة في أمانة الصندوق المتعدد الأطراف وأمانة الأوزون، ولا سيما ما يتعلق بعملية الإبلاغ في إطار البرنامج القطري والإبلاغ في إطار المادة 7. وقد تم لأغراض هذا التقرير، إعداد تقييم لعدة مئات من مقترحات المشاريع وتقارير إنجاز المشاريع يعود أحدها إلى الاجتماع السابع للجنة التنفيذية. وقد تم استخراج بيانات أخرى من التقييمات السابقة الذي أجراها الصندوق المتعدد الأطراف في مجاليّ استرداد مواد التبريد وإعادة تدويرها والهالونات، فضلاً عن جمع معلومات في إطار التقييمات الجارية بشأن موضوعي مركبات رابع كلوريد الكربون والخطط الوطنية لإزالة المواد المستنفدة للأوزون.

3-2-1 البيانات القطرية المتعلقة بالاستهلاك

تُبلغ أطراف بروتوكول مونتريال عن استهلاكها حسب المادة إلى أمانة الأوزون. وهذه البيانات غير مخصصة للعموم وتنشر بالتالي في شكل مجمع، وعادة ما يكون ذلك حسب مجموعة المواد والبلد. ولأغراض هذا التقرير، قدمت أمانة الأوزون البيانات المتعلقة بالهالونات حسب المادة والمنطقة. وقد قورنت هذه البيانات المتعلقة بالهالونات بالبيانات المتعلقة بمواد وبلدان بعينها والتي أتاحتها عملية الإبلاغ في قطار البرنامج القطرية داخل الأمانة، وقد أظهرت هذه المقارنة تناسباً جيداً.

وقد استخدمت بيانات البرامج القطرية في الحصول على معلومات عن كمية المواد المستنفدة للأوزون المستعملة في قطاع صيانة معدات التبريد.

3-2-2 المعلومات المتصلة بالمشاريع

توفر البيانات المشمولة بمقترحات المشاريع مؤشراً على الهيكل الأساسي للاسترداد وإعادة التدوير في البلدان المدرجة في المادة 5.

3-3 الدراسة الاستقصائية

3-3-1 المنهجية

كانت للأمانة و الاستشتريين مهمة انشاء استبيان و جمع و وضع بيانات قدر الامكان حول المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها و القابلة للاسترداد و الاستصلاح و غير القابلة لاعادة الاستعمال و الأصلية في البلدان المدرجة في المادة 5. في الوقت نفسه، طلب إلى الوكالات المنفذة وأعضاء اللجنة التنفيذية توفير بيانات ومعلومات ذات صلة تكون بمثابة نموذج أوله يعكس الحالات السائدة في البلدان المدرجة في المادة 5 وغير المشمولة بها. فضلاً عن ذلك، يحض برنامج الأمم المتحدة للبيئة توفر بيانات من الشبكات الإقليمية وحلقات عمل تديرها اليابان بشأن استرداد المواد المستنفدة للأوزون والتخلص منها. وقد صاغت الأمانة استبيانة بشأن مركبات الكلوروفلوروكربون والهالونات ورابع كلوريد الكربون غير القابلة للاستعمال تم إرساله إلى البلدان.

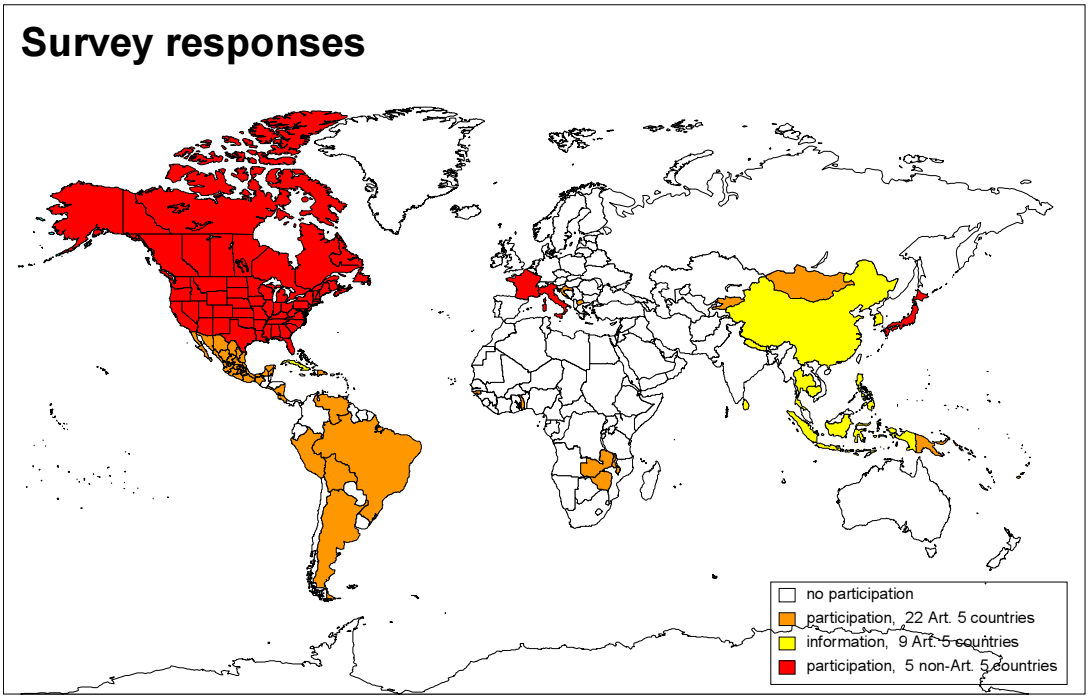
ويقسم الاستبيان إلى ثلاثة أجزاء مخصصة لكل مادة من المواد الكيميائية الثلاث قيد الاستعراض، وتتضمن أسئلة تتعلق بالأمور التالية:

- كميات الكلوروفلوروكربون/الهالونات المستعملة التي تم جمعها والتي لا يمكن استعمالها في البلد بسبب تلوثها والتي خزنت في البلد؛
- كميات الكلوروفلوروكربون / الهالونات الجديدة التي تمّ تخزينها احتياطياً في البلد؛
- كميات الكلوروفلوروكربون/ الهالونات التي تم تجميعها ويمكن إعادة استعمالها ولكن ليس حتى الآن؛
- التغييرات التي طرأت خلال آخر سنة توافرت بها البيانات (كمية مركبات الكلوروفلوروكربون/الهالونات التي تم استعادتها. الكمية التي لم يُعد استعمالها من هذه المركبات/الهالونات، كمية المواد التي لم يُعد استعمالها بسبب التلوث وكمية مركبات الكلوروفلوروكربون/الهالونات التي تم تدميرها؛
- المعلومات المتصلة برابع كلوريد الكربون: المعلومات المتعلقة باستعماله أو تخزينه وبمخزوناته غير المرغوب فيها وكمياته غير المرغوب فيها التي أضيفت إلى الكميات التي كانت متوافرة خلال آخر سنة توافرت فيها البيانات.

2-3-3 الاستجابات

قدّم ما مجموعه 5 بلدان مدرجة في المادة 2 و22 بلداً مشمولاً بالمادة 5 ردود على الاستبيان. إضافة إلى ذلك قدمت اليابان قدراً كبيراً من البيانات التي تم جمعها من تسعة بلدان في آسيا. ويرد في الرسم البياني أدناه ذكر البلدان التي تسنى فيها جمع البيانات.

الرسم البياني 2- التوزيع الجغرافي للردود على الدراسة الاستقصائية.



وقامت الولايات المتحدة أيضاً بتقديم بيانات عن واردات المواد المستنفدة للأوزون المستعملة.

فضلاً عن ذلك، قدمت اليابان قدراً كبيراً من البيانات التي تم جمعها في منطقتي جنوب آسيا وجنوب شرق آسيا.

3-3-3 النهج الصعودي المتعلق بقطاع التبريد

تم في هذه الدراسة تطبيق الطريقة المتقدمة للمستوى الثاني، باستخدام برنامج موجودات مواد التبريد وتنبؤات الانبعاثات. /PAL03/. وقد تم أساساً وضع هذه الطريقة بدعم من الحكومة الفرنسية (وكالة البيئة والتحكم بالطاقة)، وهي طريقة اعتمدتها وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة منذ ذلك الحين أساساً لوضع معايير لمقارنة نماذجها.

ويعتبر احتساب موجودات مواد التبريد المستخدمة في المعدات بدقة عالية، تتمثل الخطوة الأولى اللازمة في جميع بيانات موثوقة بأرقام المعدات. وتتوافر بيانات إحصائية سنوية بمعظم المعدات المنتجة بكميات واسعة، وبعض هذه البيانات متاح للعموم ويمكن شراء بعض دراسات السوق

من شركات متخصصة. وهذه الطريقة الصعودية تطلق الخطوات التالية: 1) تحديد المبيعات السنوية للمعدات الجديدة وكمية مواد التبريد المختلفة التي تشحن فيها، 2) تحديد جميع أساطيل المعدات في مختلف القطاعات الفرعية على نحو يتيح قيمة تراكمية لمصرف مواد التبريد فيما يتعلق بالتطبيق المحدد. وفور التحقق من هذه الأرقام سنوياً، يصبح من الممكن تحديد كامل الدورة الحياتية لمنتج من المنتجات في حينه، وكذلك بالنسبة لجميع أنواع المنتجات بصورة إجمالية؛ علاوة على ذلك، يمكن عرض كميات مواد التبريد المستعملة في المعدات حسب نوع هذه المواد والبلد. أما بالنسبة للبلدان التي لا يتوافر فيها سوى بيانات محددة قليلة تتعلق بالمعدات، يمكن استخدام بعض البيانات العامة المتعلقة بهذه البلدان (من قبل البيانات المتعلقة بالطاقة واستهلاكها، والسكان والبرامترات الاقتصادية) بغية تحديد نسب بين عدد معدات التبريد وهذه البيانات، مثل النسبة بين المعدات والناتج المحلي الإجمالي والسكان. ومن ثم يمكن الاستفادة من البيانات المستقاة من هذه الطريقة بشأن معدات التبريد لاستخدامها في برنامج موجودات مواد التبريد وتنبؤات الانبعاثات.

4-3-3 النهج الصعودي المتعلق بقطاع الرغاوي

استقيت المعلومات المستخدمة في هذا التقييم من مجموعة البيانات التي تم وضعها دعماً لصياغة التقرير الخاص المتعلق بالأوزون والمناخ (SROC 05) الذي اشترك في وضعه الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ ولجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي. وقد تم توليد العديد من هذه البيانات في الأصل خلال مشروع أجري لحساب (دراسة قابلية البيئة البديلة للمواد الفلوروكربونية) في الفترة الممتدة من 1998 لغاية 2000، ثم تم التصديق عليه وتحديثه إبان التحضير لتقرير تقييم الرغاوي الذي أعدته لجنة الخيارات التقنية التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في عام 2002، والذي تم فيه بصورة موازية تجميع بيانات عن استهلاك عام 2001، بالاستعانة بخبراء وزعوا على مختلف المناطق. وقد تم في عام 2004 توسيع مجموعة البيانات، وخصوصاً فيما يتعلق تقييمها للانبعاثات المستقبلية والخيارات المتعلقة بإدارة المواد المنتهي عمرها، بغية وضع تقديرات كمية أمثل للمصارف في فترة ما بعد سحب الرغاوي من الإنتاج. وتغطي مجموعة البيانات هذه ثمانية عشر قطاعاً فرعياً مختلفاً من قطاع الرغاوي، يتسم كل منها بنمط استهلاك وانبعاثات مختلف عن الآخر.

4-3 نمذجة مصارف مركبات الكلوروفلوروكربون

استخدمت قواعد البيانات المعدة للتقرير الخاص عن الأوزون والمناخ (SROC 05) الذي أعدّه الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ ولجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي أساساً لتحديد المخزونات الاحتياطية والمصارف القائمة لمركبات الكلوروفلوروكربون وإسقاطاتها لعامي 2010 و2015. وأتاح التحليل أيضاً تحديد مصارف المواد التي يسهل الوصول إليها والتي يجري تقييمها بصورة إضافية تبعاً للجهد القليل والمتوسط والشديد التحديد، حسبما ما هو مبيّن في الجدول 2.

وبالاستفاضة أكثر في قواعد البيانات نفسها، يتضح أن هذه الأخيرة تستند إلى البيانات المتعلقة بالنشاط (الاستهلاك) التي تم جمعها من البيانات الوطنية المتعلقة بالبيانات والمنتجات، مع إشارة مرجعية إلى البيانات العالمية والإقليمية المتعلقة بمبيعات مركبات الكلوروفلوروكربون. ويتم توقع الانبعاثات بتطبيق عوامل انبعاث مصدق عليها. وبالتالي، فإن مصارف مواد المنتجات تشكل الفارق التراكمي بين المادة الكيميائية التي تم استهلاكها في استخدام فرعي ما وتلك التي نفدت انبعاثاتها أو دمرت. وتصبح مصارف مواد المنتجات نفسها في الوقت الملائم مصدراً هاماً للانبعاثات بقدر تراكمها. وتوصف طرق تحديد الانبعاثات هذه على مستوى الاستخدام الفرعي بطرق المستوى الثاني. وفي حالة التبريد، تم تطبيق طريقة متقدمة من طرق المستوى الثاني هي موجودات مواد التبريد وتنبؤات الانبعاثات. أما بالنسبة للرغاوي فقد تم تطبيق طريقة أخرى من طرق المستوى الثاني على مستوى الاستخدام الفرعي. وقد استحدثت هذه الطريقة في الأصل على المستوى الإقليمي تحت رعاية دراسة قابلية البيئة البديلة للمواد الفلوروكربونية لكنها حظيت بمزيد من التطوير على المستوى القطري وتستخدمها الحكومات حالياً بمثابة أداة للتحديد لتحديد معايير المقارنة. ويرد في التذيل الثاني مزيد من التفاصيل بشأن كلا النموذجين.

وقد عُرِّفت مصارف الكلوروفلوروكربون التي يسهل الوصول إليها تعريفاً مستقلاً لكل من مواد التبريد والرغاوي. ففي حالة مواد التبريد، اعتبر أن جميع مركبات الكلوروفلوروكربون في سلسلة العرض، سواء ما كان منها لا يزال جزءاً من المعدات أو تم جمعهم في مخازن سائبة بعد سحب المعدات من الإنتاج هي قابلة من الناحية التقنية للاسترداد (أي يمكن الوصول إليها)، رغم التسليم بعدم استرداد نسبة كبيرة من هذه المركبات عملياً، حتى في البلدان المتقدمة النمو.

وبالتالي، يتسم التحليل الإضافي المستند إلى الجهد القليل والمتوسط والشديد التحديد بأهمية خاصة وتشمل خيارات الجهد القليل التحديد مركبات الكلوروفلوروكربون التي تم تحديدها لأغراض الاسترداد وإعادة التدوير أو الاستصلاح. ومن شأن المواد المتصلة بالجهد القليل التحديد أن تشمل أيضاً تلك الموجودة في النفايات المخوّنة. ومن شأن جزء كبير من المواد التي تحتويها وحدات التبريد الصناعية والمبردات أن ينظر إليها على أساس أنها استعادتها تتطلب جهداً قليل التحديد. وتتكون مصارف المواد الأصلية حصراً من المواد الكيميائية الموجودة في سلسلة الامدادات وتلك التي تم استصلاحها بصورة مرضية. وتنطوي التقديرات المستقبلية للمواد القابلة للاسترداد، والتي تتطلب بذل جهد محدد ضئيل على وضع تقدير لاختراق السوق لمختلف خيارات الاسترداد. ويبين الجدول II-1 في التذيل الثاني أساس هذا التحديد لمواد التبريد في عامي 2010 – 2015 فضلاً عن المستويات التي تحققت في عام 2002.

ومن شأن الخيارات المعتمدة على الجهد المتوسط التحديد أن تشمل استرداد مواد التبريد من البرادات المنزلية على نطاق أوسع (ربما في إطار عملية أوسع لبرنامج إعادة تدوير البرادات في المناطق الحضرية الكبرى)، في حين أن من شأن الوحدات الموجودة في المناطق النائية والقليلة السكان تعتبر بأنها تتطلب مجهوداً شديد التحديد. وإضافة إلى كل ما سبق ينبغي الإقرار بأن مادة التبريد في بعض معدات التبريد تكون إما قد انبعثت عن علم أو عن غير علم قبل الوصول إلى وحدة استرداد محتملة وإما أنها لن تصل البتة إلى وحدة استرداد. لكن الواقع أن هذا الأمر لا يمكن التوصل إليه ما لم تتخذ خطوات لتحسين مستوى التثقيف وتجنب مثل هذه الانبعاثات. ولكن، لما كانت أكثرية المصارف التي يسهل الوصول إليها تقع ضمن هذه الفئة في التقديرات الجارية لعامي 2010 – 2015، من الواضح أن ثمة احتمالاً لأن يكون هذا المجال مرهوناً للسياسات.

فيما يتعلق بالرغاوي يصبح تعريف «يسهل الوصول إليه» أكثر تركيباً في ضوء اختلاف طبيعة وتطبيق المنتجات المختلفة للرغاوي. ولأغراض هذه الدراسة، ينظر إلى مركبات الكلوروفلوروكربون التي ما زالت موجودة في سلسلة الامدادات وحدها على أنها تستلزم جهداً قليل التحديد. أما عوامل النفخ الموجودة في الرغاوي المستخدمة في قطاعات صيانة المعدات المنزلية والنقل والبناء فيعتبر أنها تتطلب جهداً متوسط التحديد إذا كانت موجودة قرب المناطق الحضرية

الكبرى. وقد تم إضافة فئة أخرى أيضاً هي ألواح البناء الملبّسة بالفولاذ بوصفها قابلة للاسترداد, مع أن العمل لا زال جارياً في البلدان المتقدمة النمو للتحقق من الجدوى الاقتصادية لعملية الاسترداد هذه إبّان كتابة هذا التقرير. وفقاً لذلك, تدخل هذه المجموعة في فئة الجهد الشديد التحديد, إلى جانب الرغاوي المستخدمة في قطاعات المعدات المنزلية والنقل والبناء. التي يرجّح أن تستخدم في المناطق النائية أو القليلة السكان. وفي العديد من الحالات, تجعل إعادة استعمال المعدات المنزلية في البلدان النامية «سهلة الوصول» حتى بعد «نهاية عمرها» الاسم, وهذا الواقع يتبيّن من خلال تحليل نتائج الرغاوي. وفي غياب عملية استصلاح وإعادة تدوير ذات شأن في قطاع الرغاوي يصبح المصدر البديهي الوحيد للمادة الكيميائية الأصلية في سلسلة تزويد الصناعة بها. وفي إطار الملاحظات الإضافية المتعلقة بالرغاوي, جدير بالإشارة أن عمر المنتجات ولا سيّما تلك المستخدمة في البناء أطول بكثير من تلك المستخدمة في التبريد. وهذا يعني أن العديد من مصارف عوامل النفخ المستخدمة لن تصل إلى نهاية عمرها إلاّ بعد عام 2015 بكثير وبالتالي فهي لا تظهر في مجموعة البيانات التخطيطية الواردة في الفصل الرابع /EOL 05/.

ويحدد مفهوم «التدفقات السنوية» كميات المواد التي يحتمل أن تصل إلى مرفق استرداد عقب عملية السحب من الإنتاج. والمصرف الذي يسهل الوصول إليه هو أساساً ما يصل إلى نهاية عمره في سنة بعينها. وبالتالي لابد أن يكون ثمة عنصر صيانة في التدفق السنوي, وخاصة عندما يحدث عطل في المعدات يؤثر سلباً على مادة التبريد التي تحتويها. ويصعب عملياً بدرجة كبيرة التمييز بين مادة التبريد الناتجة عن أعمال الصيانة وتلك المتأتية من سحب المعدات من الخدمة, لكنه يعتقد أنه معظم مواد التبريد المستقاة من مرحلة الصيانة تخضع إمّا لإعادة الاستعمال المباشر وإما لإعادة التدوير.

4- مركبات الكلوروفلوروكربون

4-1 المعلومات المستقاة من الدراسات الاستقصائية وغيرها من البيانات

تم تحليل المقدمة من الدراسة الاستقصائية بعدد من الطرق. ولم يتسنى تحديد العلاقات المتبادلة المباشرة بين الاستهلاك والكمية المستردة أو أي علاقات مماثلة. ويرد في الجدول 3 أدناه بعض المعلومات المحدودة أدناه.

الجدول 3: كمية مركب الكلوروفلوروكربون- 12 حسب بيانات الدراسة الاستقصائية مقارنة باستهلاك مركبات الكلوروفلوروكربون في صيانة معدات التبريد.

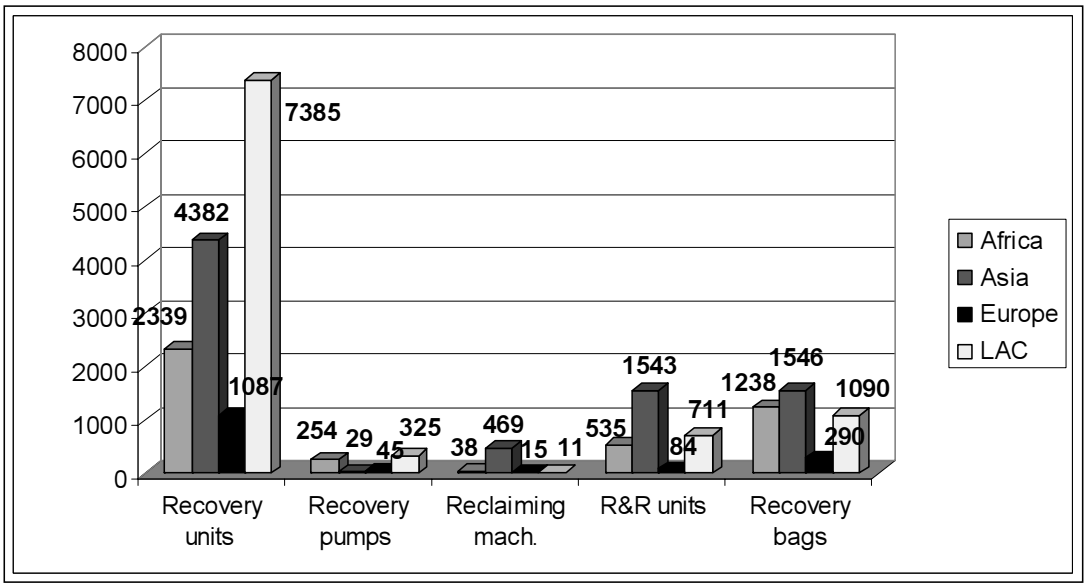
البلد	استهلاك مركبات الكلوروفلوركربون في قطاع صيانة معدات التبريد حسب بيانات البرنامج القطري لعام 2004 (بالأطنان المترية)	كمية مركب الكلوروفلوروكربون- 12 المسترد[3] خلال السنة الأخيرة (بالأطنان المترية)
البحرين	64,30	0,00
توغو	26,15	0,00
زامبيا	10,00	0,02
زمبابوي	10437	0,40
فنزويلا*	1,590,57	0,20
قرغيزستان	22,30	2,14
كرواتيا	74,16	6,80
مقدونيا	21,35	1,93
المكسيك	977,88	10,00
مالاوي	7,20	0,50
منغوليا	3,30	0,72
الهند	1,373,00	0,00

* بيانات البرنامج القطري لعام 2003

وقد تم البحث في مقترحات المشاريع وتقارير إنجازها لتحديد كمية معدات الاسترداد وإعادة التدوير التي مولها الصندوق المتعدد الأطراف. وترد في الرسم البياني 3 نتائج البحث حسب المنطقة.

[3] يعكس التعريف المستخدم لمصطلح "المسترد" في هذا الجدول فهم وحدات الأوزون الوطنية عند الإبلاغ عن هذه البيانات وقد لا ينسجم مع التعريف ذي الصلة المستخدم في الفصل الثاني.

الرسم البياني 3: كمية معدات الاسترداد وإعادة التدوير التي مولها الصندوق المتعدد الأطراف, حسب المنطقة.



2-4 المصارف التي يسهل الوصول إليها ودرجات الجهد اللازم لعملية الاسترداد.

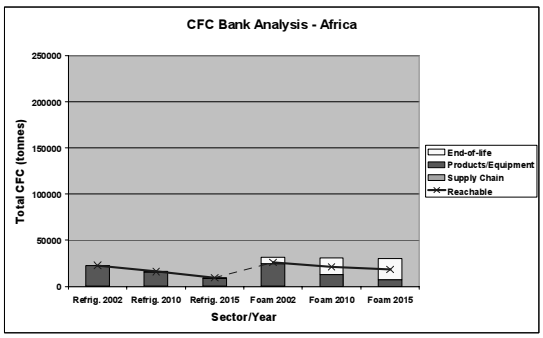
تبين السلسلة الأولية من الرسوم التخطيطية المكونة من ستة خطوط أفقية وعامودية حجم المصارف وتلك التي يسهل الوصول إليها بالنسبة لكل منطقة من البلدان النامية الست المشمولة في هذه الدراسة. وقد استخدم مقياس محور– ص ثابت لتوضيح المقارنة بين المناطق بصورة أفضل.

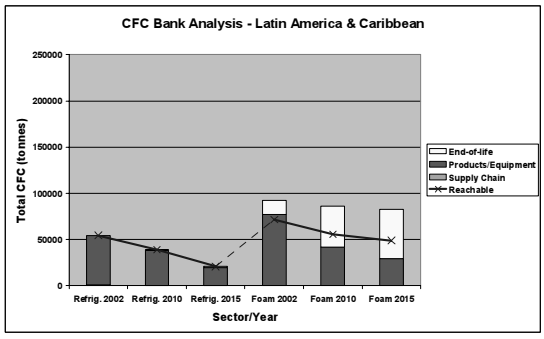
وتبين الرسوم الاستنتاج الأساسي بأن مصارف الكلوروفلوروكربون التي يسهل الوصول إليها تنحسر مع الزمن نتيجة انبعاث مركبات الكلوروفلوروكربون أو نقلها إلى مدافن وأماكن يصعب الوصول إليها عملياً. من هنا فأن أي جهد لاسترداد مصارف الكلوروفلوروكربون سيستفيد من الإجراءات المبكرة ويلاحظ أن معدل الانحسار في المناطق ذات المصارف الهامة هو أقل عموماً بالنسبة لعوامل نفخ الرغاوي منه بالنسبة لمواد التبريد, مما يعكس معدلات انبعاث أبطأ. وحيث ما كان هنالك استعمال لكميات كبيرة من الرغاوي في المباني, يتدنى مستوى مركبات الكلوروفلوروكربون التي يسهل الوصول إليها إلى ما دون مجموع مركبات الكلوروفلوروكربون المستخدمة في المنتجات. بيد أن الوصول إلى مصارف مركبات الكلوروفلوروكربون يظل سهل في الحالات التي يستخدم معظم

هذه المركبات لأغراض الرغاوي في المعدات المنزلية, حتى بعد انتهاء عمرها الاسمي (انظر الجـــزء 3-3) نتيجة لمستوى إعادة استخدام المعدات المنزلية في البلدان النامية.

الرسم البياني 4: مصرف مركبات الكلوروفلوروكربون- أفريقيا

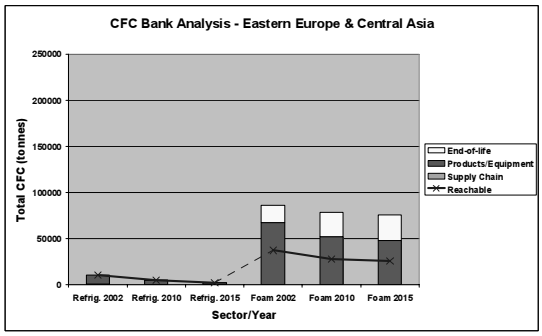
الرسم البياني 5: مصرف مركبات الكلوروفلوروكربون- أمريكا اللاتينية والكاريبي

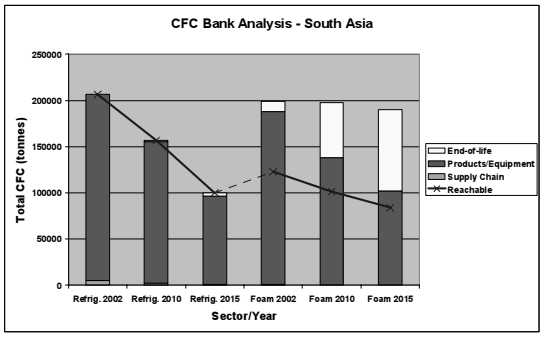




الرسم البياني 6: مصرف مركبات الكلوروفلوروكربون- أوروبا الشرقية وآسيا الوسطى

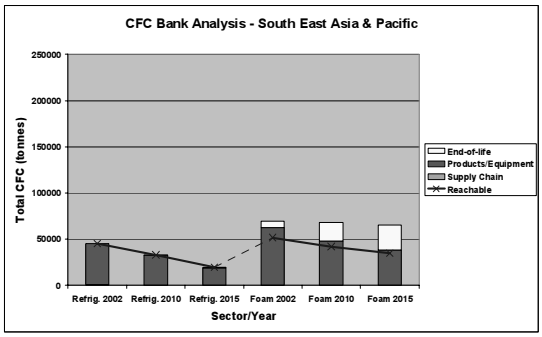
الرسم البياني 7: مصرف مركبات الكلوروفلوروكربون- جنوب آسيا

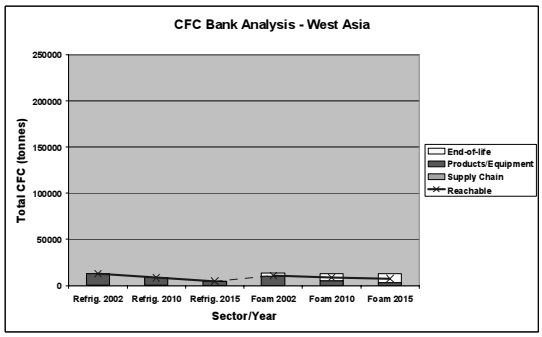




الرسم البياني8: مصرف مركبات الكلوروفلوروكربون- جنوب شرق آسيا والمحيط الهادي

الرسم البياني 9: مركبات الكلوروفلوروكربون- غرب آسيا





وتتمثل نقطة أخرى من نقاط الاهتمام الناشئة من التقييم في كون المصدر الرئيسي للمواد الأصلية (المصرف الموجود في سلسلة الامدادات) ضئيل جداً بالمقارنة مع المصارف الأخرى. ويستند ذلك إلى افتراض أن سلسلة الامدادات بالنسبة للاستخدامين (الرغاوي والتبريد) يعمل بمعدل عالمي قدره 45 يوماً من المخزون أو ما جاور ذلك. ويؤدي ذلك إلى تقييم إجمالي للمواد الأصلية في عام 2002 قدره 8,837 طن سوف يتراجع إلى 1,722 طناً بحلول 2015. وفي الواقع ثمة تفاوت كبير على المستويين الإقليمي والوطني بحسب طول سلسلة الامدادات قيد البحث (بما في ذلك وجود المنتجين) وسياسة التخزين الاحتياطي المعتمدة. وكثيراً ما تكون عملية التخزين الاحتياطي على أكبر قدر من الأهمية خلال فترات السوق الانتقالية، حيث تكون الأحكام المتعلقة في الاستعمال الجاري في السنوات المقبلة هي المحرك، وكثيراً ما يرمي ذلك إلى تجنب سحب المعدات من الاستعمال قبل أوانها. ويوفر الجدول 4 أدناه مقارنة للبيانات المجموعة الفعلية بتلك المسقطة بموجب نماذج الطلب في الأرجنتين وزامبيا وتايلاند.

الجدول 4- البيانات المجموعة مقابل البيانات المسقطة في ثلاثة بلدان

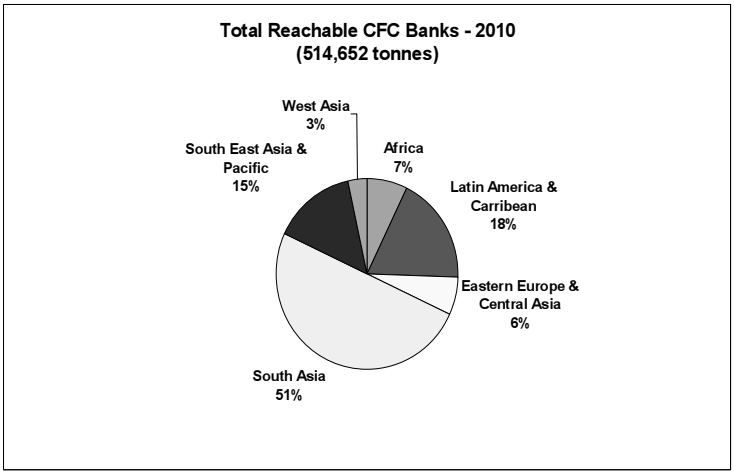
المصدر	الأرجنتين	تايلاند	زامبيا
البيانات المبلغة:			
الكلوروفلوروكربون- 11 (2005)	243	لم يبلّغ عنها	0
الكلوروفلوروكربون-12 (2005)	1492	لم يبلّغ عنها	0
البيانات المنمذجة:			
مركبات الكلوروفلوروكربون- الرغاوي (2002)	1 >	45	1 >
مركبات الكلوروفلوروكربون- التبريد (2002)	88	200	3

ويعني وجود شركة منتجة لمركبات الكلوروفلوروكربون في الأرجنتين أن كميات إضافية كبيرة من المخزونات يمكن أن تنقل داخل البلد إلى سائر بلدان المنطقة. ووفقاً لذلك، ينبغي تناول البيانات المتعلقة بالمكان المحدد للمخزونات الأصلية بعناية.

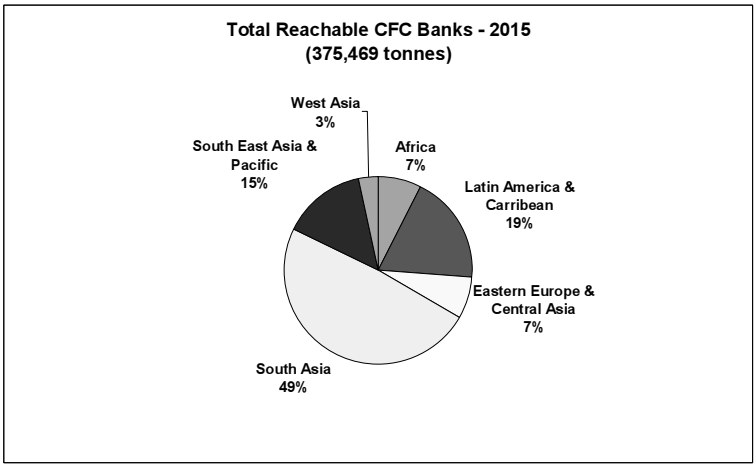
ومع أن الرسوم التخطيطية الواردة أعلاه توفّر لمحة عامة جيدة عن المصارف في المناطق الست، من المفيد أكثر الاستعانة بطريقة مقارنة أسهل لتقييم التوزيع الإجمالي لمركبات

الكلوروفلوروكربون التي يسهل الوصول إليها في عامي 2010 و2015. وتشير المجموعة الأولى للمخططين إلى التغيير في الحصة الإقليمية فيما يبين المخططان الآخران التغيير في مصدر المنتجات/المعدات. ومع أن التغيير في التوزيع الإقليمي يتسم بهامشية بالغة، يمكن ملاحظة أن المصرف الذي يسهل الوصول إليه يتراجع بنسبة 27% في فترة السنوات الخمس الممتدة بين عامي 2010 و2015.

الرسم البياني 10: مجموع مصارف الكلوروفلوروكربون التي يسهل الوصول إليها في عام 2010 حسب المنطقة

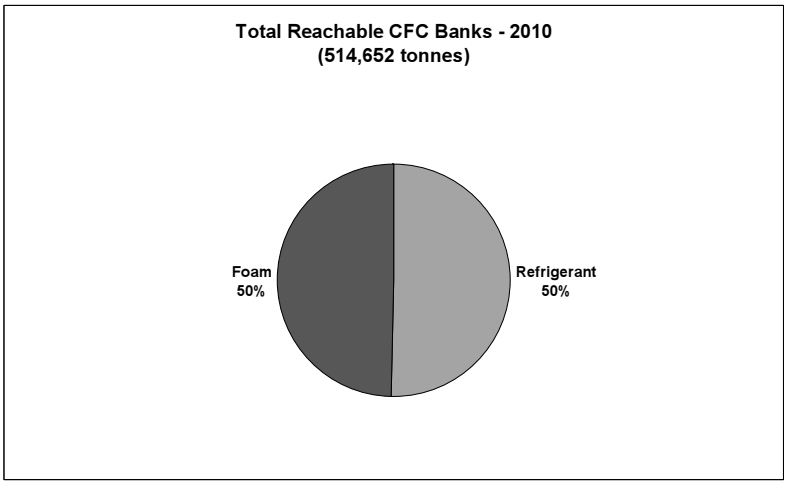


الرسم البياني 11– مجموع مصارف الكلوروفلوروكربون التي يسهل الوصول إليها في عام 2015 حسب المنطقة.

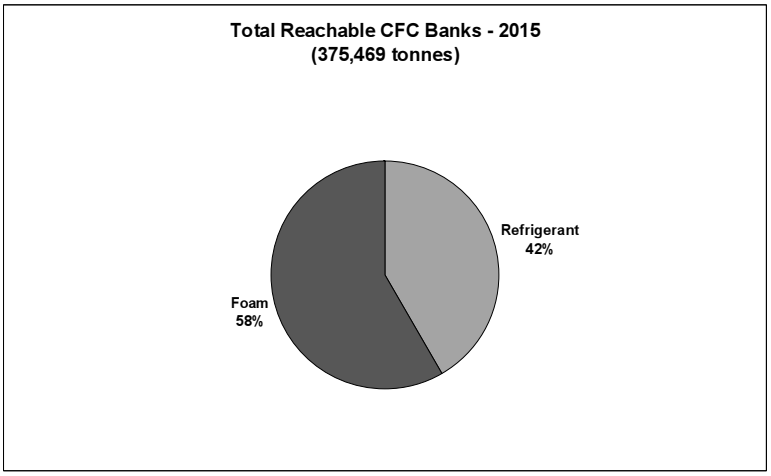


ومن حيث مصدر المنتجات، يتوزع المصرف الذي يسهل الوصول إليه توزعاً دقيقاً للغاية في عام 2010، لكن الميزان سينمو نحو الرغاوي بحلول 2015، وهو مؤشر آخر على تباطؤ معدّل خسائر الرغاوي بالمقارنة مع مواد التبريد.

الرسم البياني 12- مجموع مصارف الكلوروفلوروكربون التي يسهل الوصول إليها في عام 2010 حسب القطاع.



الرسم البياني 13- مجموع مصارف الكلوروفلوروكربون التي يسهل الوصول إليها في عام 2015 حسب القطاع.

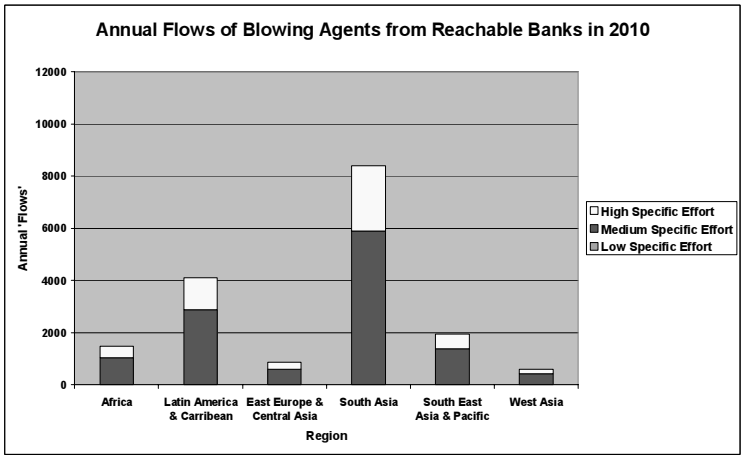


3-4 نتائج التحليل: تدفقات المواد السنوية من المصارف التي يسهل الوصول إليها تماماً.

على نحو ما كما هو مشار إليه في الجزء 3، تستند «التدفقات» السنوية لمواد التبريد وعوامل النفخ المستقاة من المصارف التي يسهل الوصول إليها إلى وجهات نظر مختلفة في ما يتعلق بعملية الانتعاش. وفي حالة الرغاوي، لعلّه لا توجد آفاق واقعية للاسترداد فيما يتعلق بإعادة التدوير أو الاستصلاح إلا في حالات نادرة. حيث قد يستخدم مركب الكلوروفلوروكربون – 11 في المبردات على صعيد وطني. وفقاً لذلك، يخضع معظم عوامل النفخ إما للانبعاث (وغالباً ما يجري ذلك ببطء من المدافن) وإما للاسترداد لأغراض التدمير. وتختلف إمكانية الاسترداد والتدمير في المصارف التي يسهل الوصول إليها في عام 2010 حسب اختلاف المنطقة ويتبين ذلك في الرسم البياني 14. ويقارن ذلك بالتقييم الموازي لمواد التبريد (الرسم البياني 15). وفي كلا الرسمين التخطيطيين، تمت محاولة تصنيف مبدئي للمصارف التي يسهل الوصول إليها من حيث المجهود المحدد الضعيف والمتوسط والشديد. فضلاً عن ذلك، تم افتراض أن 50% من جميع البرادات المنزلية والتجارية، و20% من وحدات التبريد والمبردات الصناعية ، وأخيراً 75% من جميع أنظمة تكييف الهواء النقالة لم تصل مطلقاً إلى وحدات الاسترداد أو أنها لم تصدر انبعاثات مواد تبريدها قبل الوصول إلى وحدات الاسترداد تلك. ويضاف ذلك إلى أي انبعاثات متسربة تكون قد حدثت خلال عمليات الاسترداد هذه. يجب الإشارة أن هذه الافتراضات هي مجرد تكهنات وسوف تتأثر إلى حدّ كبير بالظروف أو القواعد التجارية، والأطر التنظيمية والممارسات في بلدان معينة. ويفترض كذلك أن 70% من وحدات التبريد كائنة في المناطق الحضرية في حين أن 30% موزعة على المناطق النائية. ويفترض التوزيع الجغرافي نفسه في حالة الرغاوي المستخدمة في قطاع النقل وتلك المستخدمة في خدمات البناء (من قبيل عزل الأنابيب)[4].

[4] ينبغي التشديد مرة أخرى على أن تقييم فئتي "المتوسط" و"الشديد" هو من قبيل التكهن النسبي. ومن حيث مواد التبريد، يقتصر تعريف الافتراضات في المرفق الثاني والجدولين II– 1 و II–4 على كميات "الجهد الضعيف" التي يمكن التأكد منها بدرجة أكبر.

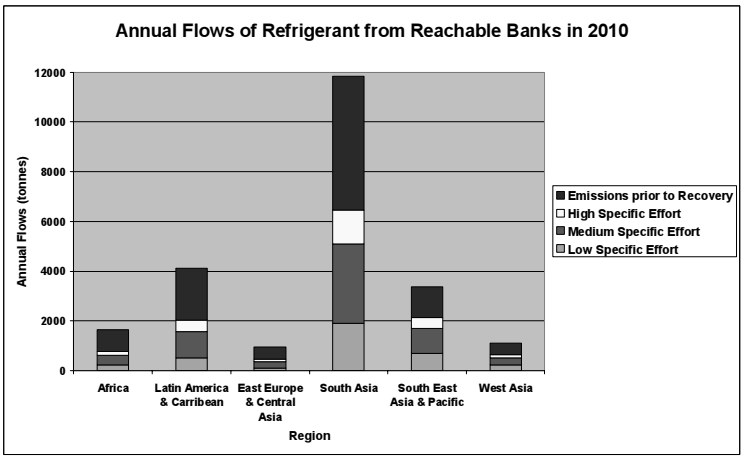
الرسم البياني 14- التدفقات السنوية لعامل النفخ من المصارف التي يسهل الوصول إليها في عام 2010.



يبين تقييم الرغاوي أن أياً من التدفقات الآتية من المصارف التي يسهل الوصول إليها يقع في فئة الجهد المحدد الضعيف. بيد أن من الشيّق ملاحظة أن الأكثرية تصنف في خانة "المتوسط" وليس "الشديد". وهذا يعكس جزئياً كون عوامل النفخ تلك في المباني (التي تقع حالياً في فئة "الشديد") لن تصل إلى نهاية عمرها في عام 2010.

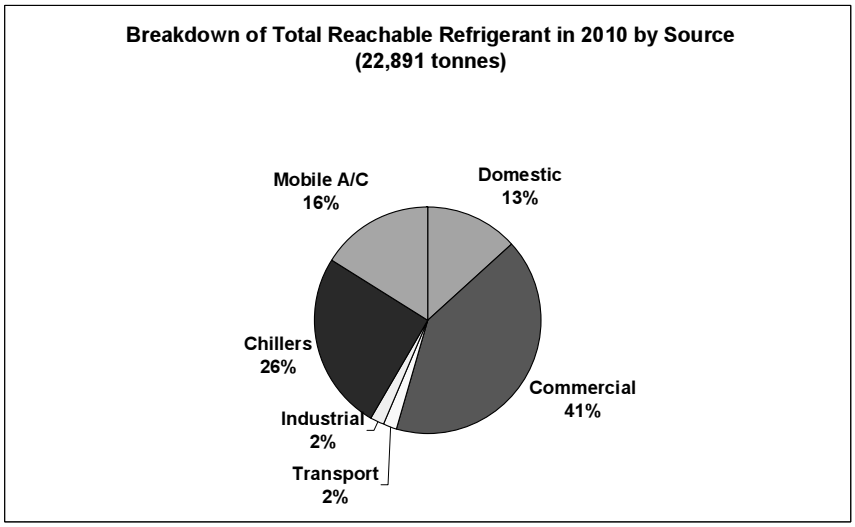
مقابل ذلك، عادة ما تكون تدفقات مواد التبريد الذي يسهل الوصول إليها أكبر، على الأقل نظرياً، من تدفقات الرغاوي، مع أنها في الواقع قد يكون أكثر ضآلة بسبب الخسائر في انبعاثات مواد التبريد التي تحدث قبل بلوغ أي محطة استرداد. ويمكن إعطاء زخم لنسب المواد القابلة للاسترداد (الجهد المحدد الضعيف والمتوسط والشديد) بواسطة جهود ترمي إلى التقليل من هذه الخسائر السابقة.

الرسم البياني 15- التدفقات السنوية لعامل النفخ من المصارف التي يسهل الوصول إليهـــا فـــي عـــام 2015.

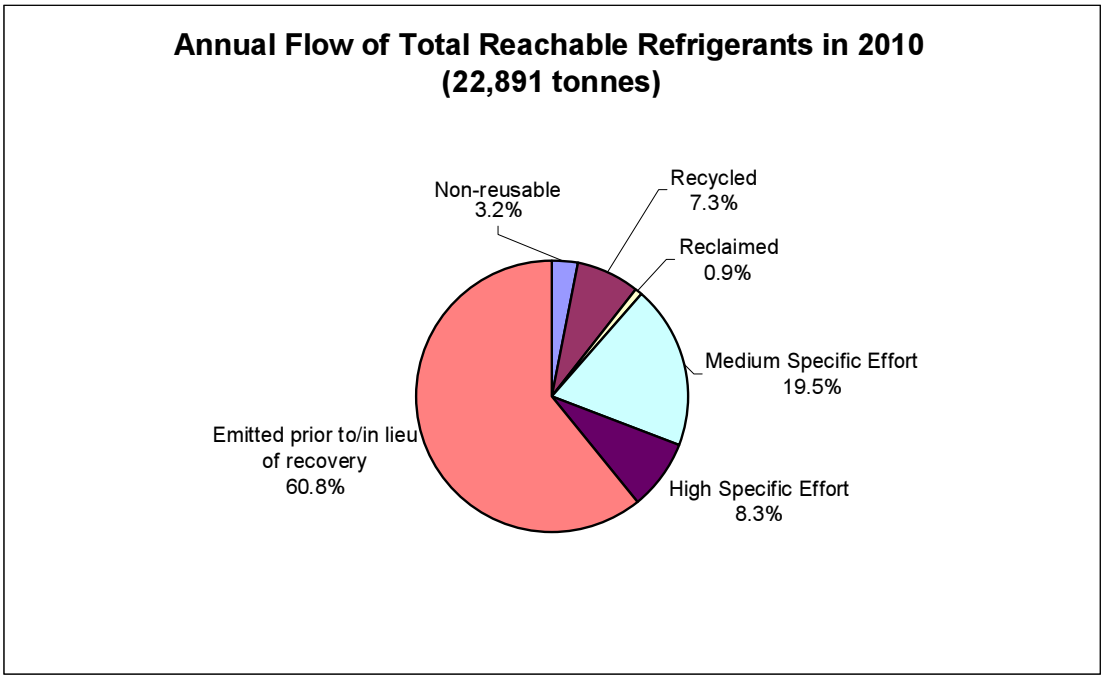


تبيين الرسوم التخطيطية التدفق السنوي لمواد التبريد التي يسهل الوصول إليها حسب الوجهـــة (الرسم البياني 16) والمصدر (الرسم البياني 17).

الرسم البياني 16- توزيع مجموع مواد التبريد التي يسهل الوصول إليهـــا فـــي عـــام 2010 حســـب المصدر

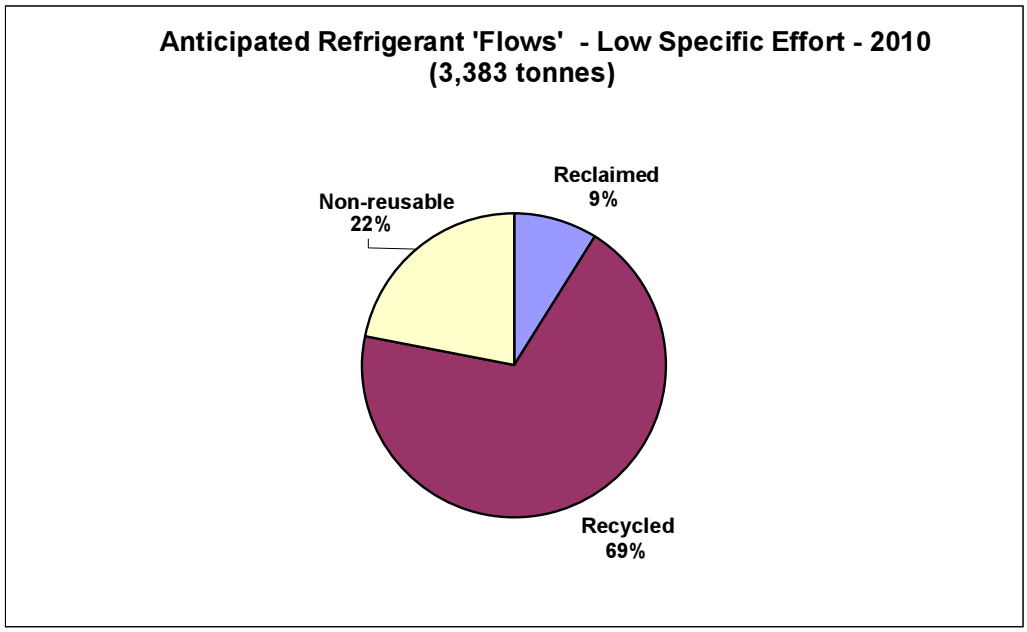


الرسم البياني 17- توزيع مجموع مواد التبريد التي يسهل الوصول إليهـــا فـــي عـــام 2010 حســـب المصدر.



يرد في الرسم البياني 18 أدناه التشكيل الخاص لفئة الجهد المحدد الضعيف:

الرسم البياني 18– تدفقات مواد التبريد المستبقة – الجهد المحدد الضعيف – 2010.



يلاحظ أن النسبة الأكبر لمركبات الكلوروفلوروكربون المستخدمة في التبريد في عـــام 2010 يتوقع أن يعاد تدويرها. وحيث ما ظل الطلب على مواد التبريد القائمة على الكلوروفلوروكربون محلياً مرتفعاً على المستوى المحلي، وخصوصاً لأغراض صيانة المعـــدات العاليـــة القيمـــة، يكـــون مـــن المستصوب العمل على الاستفادة القصوى من عمليتي استصلاح مواد التبريد وإعادة تـــدويرها بغيـــة تجنب الحاجة إلى إنتاج جديد قبل عام 2010. ويقدر في التقرير التكميلي لـــ لجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي أن طلب البلدان النامية على مركبات الكلوروفلوروكربون في قطاع التبريد سوف يظـــل في حدود 6000 – 8000 طن في عام 2015، وهو رقم يقل عن الرقم المتوقع في عام 2010 والذي يصل إلى 30000 طن. وبوجود ما لا يزيد على 2639 طن من المواد المتاحة في عـــام 2010 مـــن عمليتي إعادة التدوير والاستصلاح، وفقاً للافتراضات المستخدمة هنا، سوف يلـــزم التعـــويض عـــن النقص بكميات من المخزون الاحتياطي أو برفع مستويات الكميات المعاد استخدامها أو المعاد تهيئتها. وسوف يتراجع هذا الطلب في نهاية المطاف مع سحب المعدات من التداول وســـوف يلـــزم اســـترداد

مجموع تدفقات مواد التبريد في حال عدم تسربها. وفي غضون ذلك، يلاحظ أن ما يقدر كمياته بـ 744 طناً من مواد التبريد (22% من مجموع فئة الجهد المحدد الضعيف) تصبح غير قابلة لإعادة الاستعمال في عام 2010. وسوف تبلغ كميات المواد غير القابلة لإعادة الاستعمال المتراكمة الناشئة بين عامي 2002 و2010 ما يتراوح بين 3000 و3500 طن[5]. ويستشف من النماذج المستعملة لأغراض هذه الدراسة أن التدفقات المتوقعة على المستوى القطري سوف تكون بحدود 0 – 20 طناً سنوياً في هذه الفترة. (انظر الجدول II– 7 في المرفق الثاني). ويقارن ذلك بشكل مقبول مع المجموعات التي تم الإبلاغ عنها في ما يتعلق بالنفايات المخزنة في عام 2005 والتي تتراوح كمياتها بين 0 و10 أطنان بالنسبة للبلدان التي قدمت التقارير.

وواضح أن هذه تشكل فرصة لإعطاء زخم لمستويات الاسترداد بعامل يصل قدره إلى 10 (حسب مزيج التطبيقات الفرعية في البلد). وقد يساعد على ذلك اعتماد وإنفاذ قواعد بشأن عدم التصريف للمحافظة على إمكانية الوصول إلى التدفقات، إما في شكل مواد مستصلحة أو مواد معاد تكريرها أو نفايات مخزنة.

وفي ما يتعلق بالرغاوي، لا تبدو الحالة على نفس المستوى من التطور. ولا يوجد حالياً أي توقعات لإدارة المصارف التي يسهل الوصول إليها، ولو أن التدفقات تبدو مماثلة لتلك التي تلاحظ في قطاع التبريد. ويتمثل أحد التعقيدات بالنسبة للرغاوي في أن من المرجح أن تبلغ كلفة الاسترداد مستوى أعلى منه بالنسبة لمواد التبريد، وقد لا يُبرَّر الاستثمار اللازم لمعدات إدارة المصارف التي يسهل الوصول إليها (من قبيل وحدات إعادة تدوير البرادات) إلاّ في سياق المناطق الحضرية الكبرى. وهذا ما يفسر معاملة هذه الأنشطة المحتملة على أنها خيارات قائمة على الجهد المحدد المتوسط. بيد أن من المقدر أن تكون التدفقات السنوية في حدود 250 – 350 طن في السنة بالنسبة لبلدان مثل الأرجنتين وتايلاند. وإذا ما أخذنا في الاعتبار أن منشأة من المنشآت إعادة تدوير البرادات ذات المستوى التكنولوجي العالي سوف تستعيد 150 – 200 طن من عامل النفخ سنوياً، قد تبرر المناطق الحضرية الأوسع مثل هذا الاستثمار. أضف إلى ذلك أن ثمة خبرة متزايدة (كما في الولايات المتحدة)

[5] يلاحظ أن هذه الكميات من مركبات الكلوروفلوروكربون غير القابلة لإعادة الاستعمال تتكون من كميات يفترض تدميرها وتخزينها و..... تسربها.

في التقنيات اليدوية لفصل الرغاوي واستعادتها / تدميرها يمكن أن يكون لها مكان خاص في البلدان النامية.

وواضح أنه يمكن العمل بسياسات وتدابير مستقبلية للتأثير على الاعتماد المتزايد لطرق الاسترداد بالنسبة لكل من مواد التبريد وعوامل نفخ الرغاوي. بيد أن المقترحات في هذا المجال تتجاوز نطاق هذا التقرير.

5- الهالونات

5-1 ملاحظات تمهيدية

الهالونات مركبات قليلة السمّية ذات طبيعة كيميائية ثابتة تستعمل في تطبيقات الحماية من الحرائق. والهالونات مواد هيدروكربونية مهلجنة، جرى العمل فيها للمرة الأولى في الاستخدامات التجارية خلال الستينات، تكشف عن فعّالية استثنائية في إخماد الحرائق ومنع وقوع الانفجارات وقمعها. وما دامت الهالونات محتواة في أسطوانات، يمكن إعادة تدويرها بسهولة لأغراض إعادة استعمالها.

وثمة ثلاثة أنواع من الهالونات:

- الهالون 1211 وهو عامل سائل متبخر يستخدم بصورة رئيسية في الأدوات المحمولة لإخماد الحرائق. ويتوزع معظم الهالون 1211 على نطاق واسع في الأدوات المحمولة لإخماد الحرائق الموجودة في مباني العمل والسكن، ولا يتجاوز الوزن المتوسط لكل منها كيلوغراماً واحداً. ويشير ذلك، فضلاً عن عمليات تقليص استهلاك الهالون 1211 الهامة التي جرت في البلدان المتقدمة والنامية على مدى السنوات الأخيرة إلا أن الهالون 1211 يمكن أن يستعاض عنه في مثل هذه الاستخدامات بتكنولوجيات أخرى بمجهود قليل. وقد تركزت الكميات الأخرى من الهالون 1211 في القطاع العسكري وقطاع الطيران وفي الفرق الكبرى لإخماد الحرائق.

وقد يعاني عدد من الاستخدامات، وخصوصاً في قطاع الطيران، في المدى المتوسط من نقص محتمل في الهالون 1211 بسبب الجهود الأشد التي ينبغي بذلها في ما يتعلق بأي عملية إحلال. وقد يثبت أن جمع أدوات إطفاء الحرائق المحمولة الواسعة الانتشار عملية غير منتجة

أو غير ذات جدوى اقتصادية في بعض البلدان. وقد أسفرت البرامج الوطنية التي تحتم على مالكي الهالونات التبرع بالمواد وسداد تكاليف تدميرها عن استرداد جزء فحسب من المصارف المقدرة مع وجود كميات يرجّح أنها انبعثت أو فقدت ولم يبلغ عنها تجنباً للتكاليف. من ناحية أخرى، برهنت البرامج الوطنية التي توفر حوافز مقابل استرداد الهالونات وتموّل عملية تدميرها عن معدلات استرداد أكثر ارتفاعاً. ويتوافر الهالون 1211 حالياً على نطاق دولي بصورة رئيسية من عملية الاسترداد وحدها. وقد توقفت الصين عن الإنتاج في عام 2005، في ما أبلغ عن أن جمهورية كوريا توفر إنتاجاً ضئيلاً فحسب للاستهلاك المحلي داخل البلد. وأبعد من الحاجة إلى دعم الاحتياجات الطويلة الأجل من الهالون 1211، كما هو الحال في قطاع الطيران التجاري والتطبيقات العسكرية وما إليهما، قد تصبح عملية تدمير بعض كميات الهالون 1211 فعّالة الكلفة نسبة إلى سائر المواد المستنفدة للأوزون وفقاً للفوائد الاقتصادية المقابلة للصعوبات الجمّة المترتبة على عملية الجمع. بيد أن العديد من مصارف الهالونات قد أبلغت عن وجود نقص حالي في الهالونات 1211.

- الهالون 1301 الذي شهد استخداماً واسعاً في الأنظمة الثابتة في قطاعات الاتصالات السلكية واللاسلكية، والتجارة، والبحرية، والدفاع، والطيران. ويتواصل الطلب على الهالون 1301 المسترد وقد يكون من الصعوبة البالغة بل والمتعذر في المنشآت القائمة التي يمتد عمرها من ثلاثة إلى أربعة عقود الاستعاضة عن الهالون 1301 بدون الاستعاضة عن النظام برمته. ولا تبدو عمليتا جمع وتدمير مصرف الهالون 1301 قابلة للحياة لأن الكميات المتاحة من عملية الاسترداد تلزم من أجل دعم الاستخدامات البالغة الأهمية الطويلة الأجل.

- الهالون 2402 الذي استخدم حتى الآن بصورة أساسية في قطاعات الدفاع، والصناعة، والبحرية، والطيران في روسيا والبلدان ذات الروابط الاقتصادية الوثيقة بالاتحاد السوفياتي السابق. وقد استخدم في نطاق واسع من التطبيقات، بما في ذلك ما هو مشمول بمركبي الهالون 1301 والهالون 1211. ويبدو حالياً أن كميات الهالون 2402 المسترد قد استوعبتها السوق كلياً، مما يشير ارتفاع في الطلب على هذه المادة.

وقد انخفضت الأسعار الدولية لكميات الهالون المسترد والمعاد تدويره انخفاضاً حاداً نتيجة لخطة إزالة سريعة قسرية في الاتحاد الأوروبي اعتباراً من عام 2000 وصاعداً. ويرجح أن ترتفع الأسعار مع تزايد الانخفاض في إنتاج هذه المادة في كل من الصين وجمهورية كوريا واحتمال توقفه. واستناداً إلى الاتفاق المبرم بين الصين واللجنة التنفيذية، توقف إنتاج الهالون 1211 في نهاية عام 2005، وقد يصار إلى تسريع عملية إزالة إنتاج الهالون 1301 المقرر أن تنتهي في عام 2009 بحيث تنتهي في عام 2007. وتنتج جمهورية كوريا الهالونات بصورة رئيسية لأغراض استهلاكها المحلي ولا تصدر سوى كميات محدودة منها. من هنا، لن تتوافر كميات حديثة الإنتاج من الهالون 1211 بعد الآن، في حين أن الإمدادات العالمية للهالون 1301 ستشهد تخفيضات كبرى خلال السنتين المقبلتين. ولم يعد ثمة أي إنتاج للهالون 2402 حيث أن روسيا توقفت عن إنتاجه منذ بضع سنوات. أما الهالونات المستردة من معدات الهالونات القائمة ومخزوناتها الاحتياطية فسوف تكون المصادر الوحيدة المتوافرة لهذه المادة عندما يتوقف إنتاجها. وسوف تتزايد ندرة الهالونات المتوافرة، لكن هذا الاتجاه ليس جلياً بعد بما فيه الكفاية.

5-2 الهالونات الواردة في الدراسة الاستقصائية

ردّ ستة وعشرون بلداً على الدراسة الاستقصائية التي استهلت بناءاً على المقرر 26/47 الصادرة عن اللجنة التنفيذية. بيد أن نتائج هذه الدراسة لا تتسم بالأهمية إلا بالنسبة لثمانية بلدان، وذلك بسبب القيود المرتبطة بتوافر البيانات. وترد في مرفق هذا التقرير الردود الكاملة على هذه الدراسة. وبالنسبة لسبعة بلدان مدرجة في المادة 5، تناولت البيانات المقدمة كمية الهالون المستخدم المتاح. وترد هذه البيانات في الجدول 5 أدناه مقارنة بمصرف الهالونات المقدر للبلد.

الجدول 5: المعلومات المستقاة من الدراسة الاستقصائية المتصلة بالهالونات

البلد	المادة	الكمية المجموعة المستعملة، الملوثة والمخزنة (بالأطنان)	الكمية الجديدة (الأصلية) الملوثة والمخزنة (بالأطنان)	مجموع الكمية الملوثة المبلغ عنها (بالأطنان)	كمية الهالونات المستردة خلال آخر سنة متاحة (بالأطنان)
الأرجنتين	الهالون 1211	0,50	0,00	0,50	0,50
	الهالون 1301	3,00	0,00	3,00	3,00
	الهالون 2402	0,00	0,00	0,00	0,00
البحرين	الهالون 1211	0,00	1,00	1,00	0,00
	الهالون 1301	0,00	0,00	0,00	0,00
	الهالون 2402	0,00	0,00	0,00	0,00
جزر فيجي	الهالون 1211	0,74		0,74	
	الهالون 1301	0,11		0,11	
	الهالون 2402				
الهند	الهالون 1211	لا ينطبق	لا ينطبق	لا ينطبق	0,00
	الهالون 1301	لا ينطبق	لا ينطبق	لا ينطبق	0,26
	الهالون 2402	لا ينطبق	لا ينطبق	لا ينطبق	0,00
المكسيك	الهالون 1211		1,141	1,141	0,2
	الهالون 1301				
	الهالون 2402				
بابوا-غينيا الجديدة	الهالون 1211	0,3		0,30	
	الهالون 1301			0,00	
	الهالون 2402			0,00	
زمبابوي	الهالون 1211	0,10	0,40	0,50	
	الهالون 1301	لا ينطبق	0,60	0,60	
	الهالون 2402	0,00	0,00	0,00	

3-5 تقديرات المصارف واضطراباتها

تستند المنهجية المستخدمة في تقدير مصارف الهالونات في بلدان معينة إلى بيانات 1211 والهالون 1301 الواردة في ملحق لجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي (Supp 05). وبلغت تقديرات الهالون 1211 والهالون 1301 في جميع البلدان المدرجة في المادة 5 (1) على التوالي 41,835 طناً و 5,650 طناً. وتستند تقديرات التوزيع حسب البلد إلى النسبة المئوية لكل بلد من متوسط الاستهلاك الممتد مجموعه على امتداد 10 سنوات والذي تم الإبلاغ عنه بصورة مستقلة بالنسبة للهالون 1211 والهالون 1301 في بيانات البرنامج القطري المبلغ عنها إلى أمانة الصندوق المتعدد الأطراف.

5-3-1: الهالون 1211

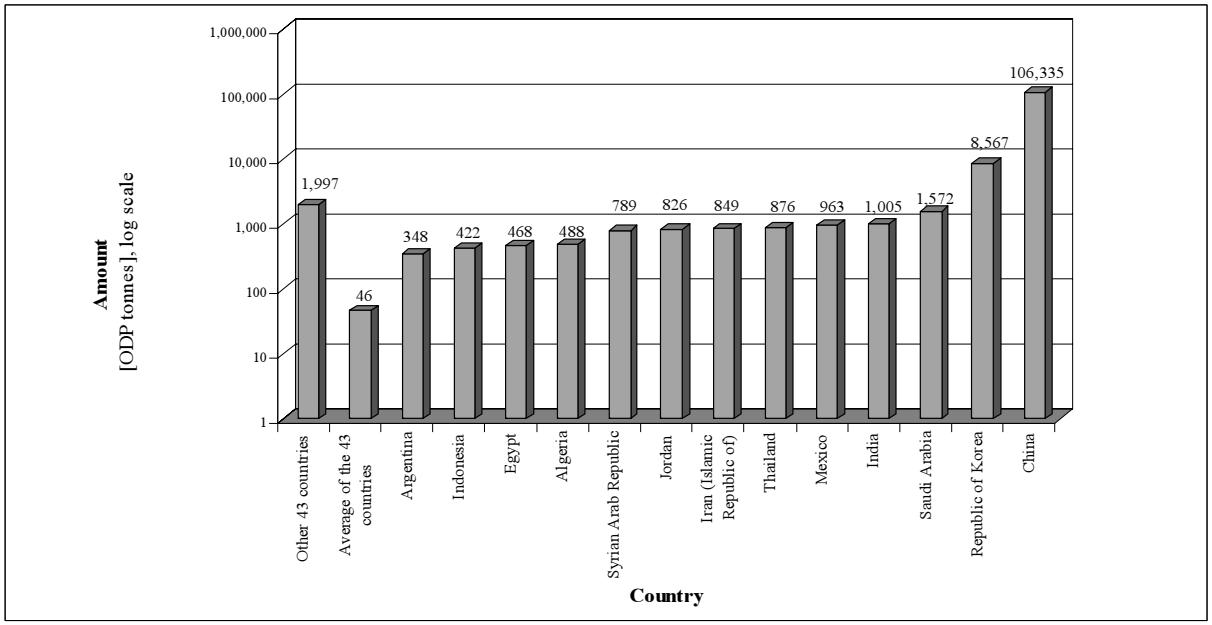
لا يسجل الهالون الموجود في المعدات في خانة الواردات وبالتالي في خانة الاستهلاك. وقد يؤدي ذلك دوراً هاماً في حالة أدوات إخماد الحريق القائمة على الهالون 1211 حيث أنه قد تكون هنالك كميات كبيرة تستوردها البلدان التي لا توجد فيها أجهزة تعبئة محلية أو حيث لا تحتل هذه الأجهزة السوق بأكملها. من هنا قد تشكل كمية الهالون 1211 التي يستهلكها بلد بعينه مؤشراً جيداً على مصرف الهالونات ولكن على نحو لا يتصل بالضرورة بذلك البلد وحده. ويسبب غياب أي بيانات أفضل، ولأغراض هذا التقرير، سوف نفترض أن هذا المصرف كائن في البلد الذي كان يجري فيه استهلاك الهالون.

ويوفر الرسم البياني 19 لمحة عامة عن مصارف الهالون 1211 المقدرة في البلدان الـ 13 التي تتسم بأعلى نسبة استهلاك، فضلاً عن متوسط ومجموع الاستهلاك في البلدان الـ 43 المتبقية. وللتمكن من تبيان بيانات الاستهلاك الواسعة الاختلاف، يستخدم الرسم التخطيطي جدولاً لوغارثمياً وجلي أن أكبر مصرف للهالونات موجود في الصين، يتبعه مصرف الهالونات في جمهورية كوريا[6] التي تحتوي على عشر حجم ما لدى الصين من كميات. وقد انخفض الاستهلاك العالمي للهالون 1211

[6] جدير بالذكر أن جمهورية كوريا قد وافقت، رغم كونها بلداً مشمولاً بالمادة 5، على عدم طلب الدعم من الصندوق المتعدد الأطراف.

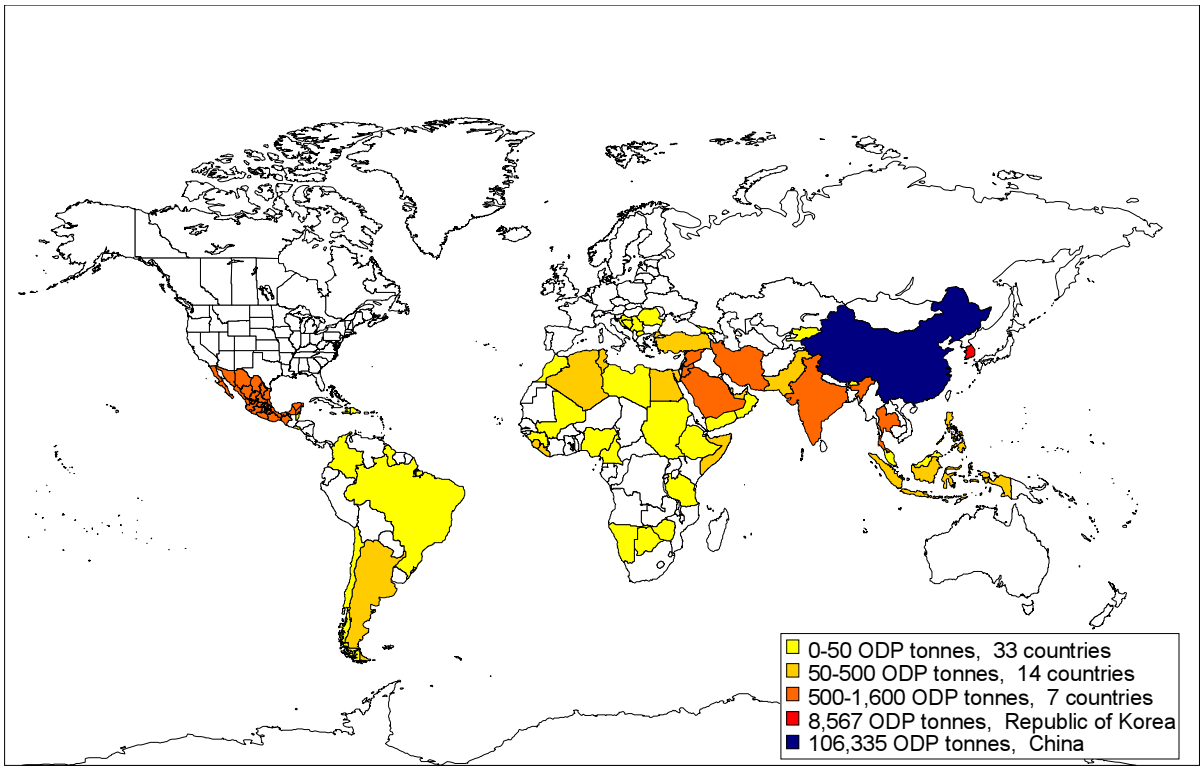
انخفاض مطرداً في السنوات الـــ 8 الأخيرة من مستوى عال قدره 139,45 35 طناً إلى مستوى قدره 278,52 3 طناً من المواد المستنفدة للأوزون في عام 2004.

الرسم البياني 19: مصارف الهالون 1211 في البلدان التي تتسم بمستوى عال من الاستهلاك.



ويرد في الخريطة المبينة أدناه التوزيع الجغرافي لمصارف الهالون 1211.

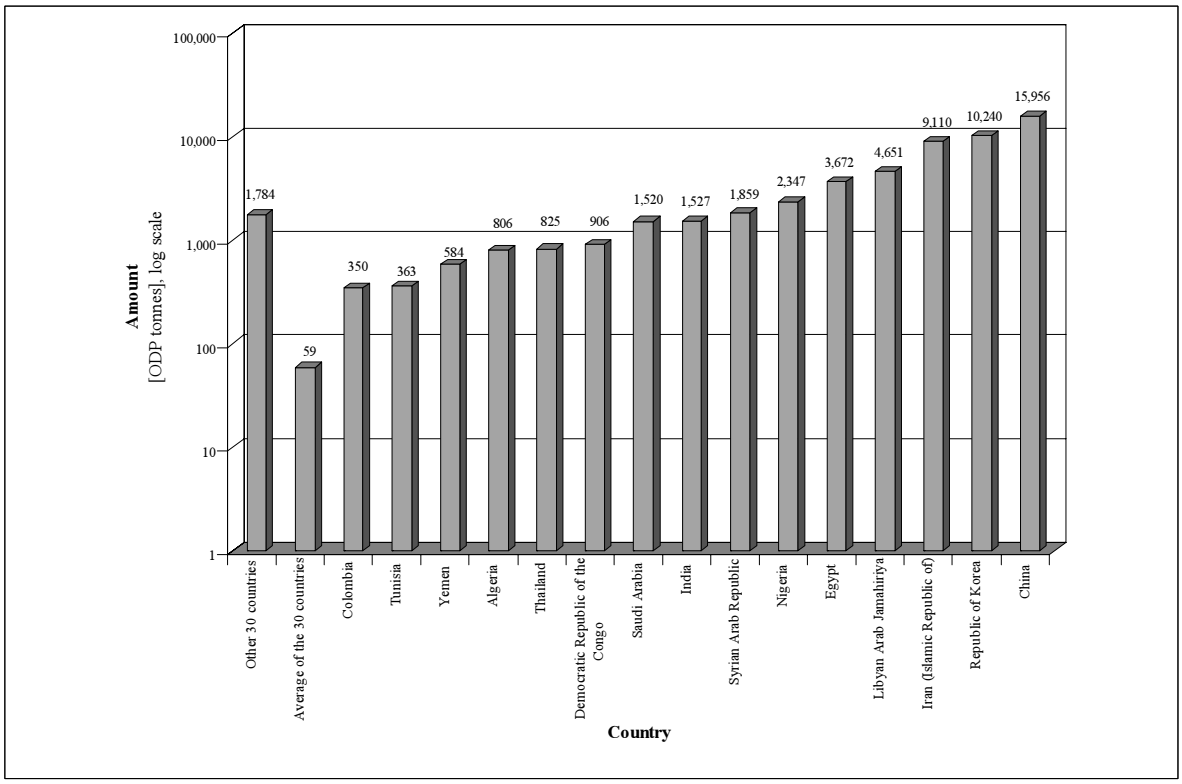
الرسم البياني 20: التوزيع الجغرافي لمصارف الهالون 1211.



5-3-2- الهالون 1301

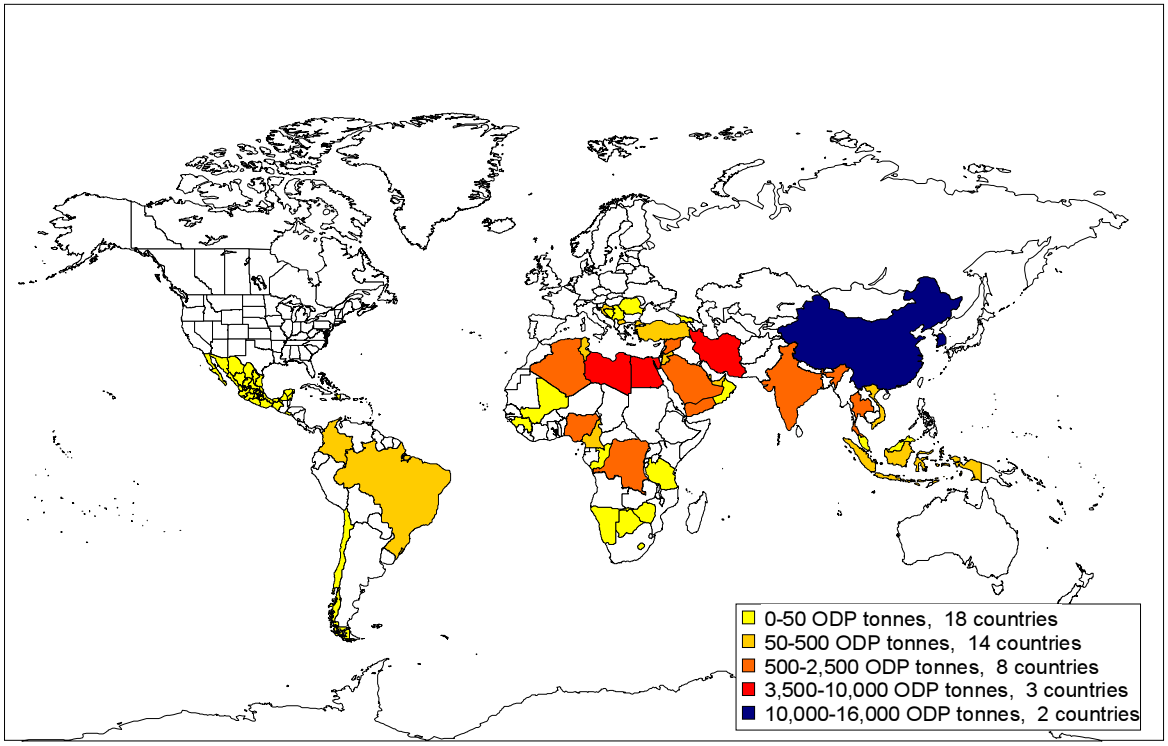
ويوفر الرسم البياني 21 لمحة عامة عن مصارف الهالون 1301 المقدرة في البلدان الـــ 15 التي تتسم بأعلى مستويات استهلاك، فضلاً عن متوسط ومجموع الاســتهلاك فــي البلــدان الـــ 30 المتبقية. وللتمكن من عرض بيانات الاستهلاك الواسعة الاختلاف على نحو ســليم، يســتخدم الرســم التخطيطي جدولاً لوغارثيميا. وقد انخفض الاستهلاك العالمي بشكل مطرد في السنوات الست الأخيــرة من مستوى عال قدره 14,382,97 طناً من المواد المستنفدة للأوزون إلى مستوى قــدره 664,94 5 طناً من هذه المواد في عام 2004.

الرسم البياني 21: مصارف الهالون 1301 في البلدان التي تتسم باستهلاك عال



ويرد في الخريطة أدناه التوزيع الجغرافي لمصارف الهالون 1301

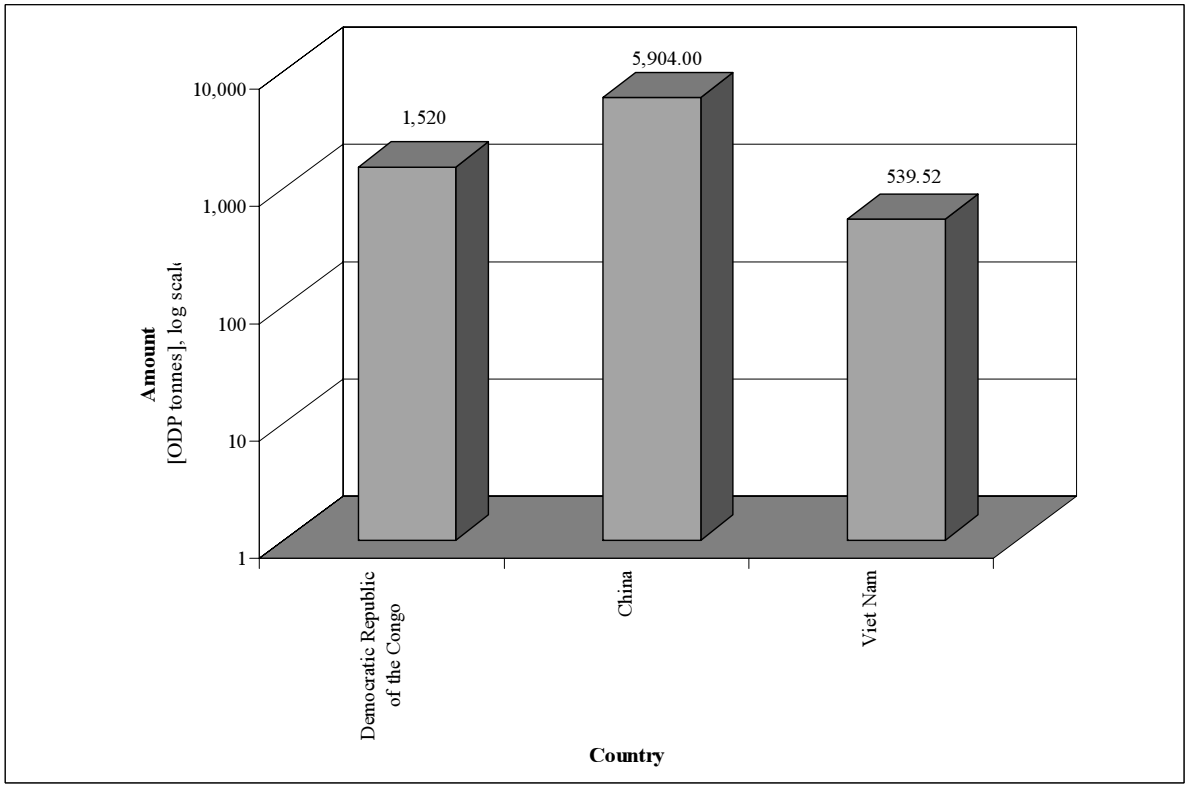
الرسم البياني 22: التوزيع الجغرافي لمصارف الهالون 1301



5-3-3- الهالون 2402

يقدم الرسم البياني 23 لمحة عامة عن مصارف الهالون 2402 المقدرة في ثلاثة بلدان مدرجة في المادة 5 حيث يجري فيها استهلاك هذه المادة. وتبين البلدان الثلاثة جميعها اتجاهاً متدنياً في نمـــط استهلاكها.

الرسم البياني 23: مصارف الهالون 2402 المقدّرة



4-5 الهالون غير المرغوب فيه

نظراً لأهمية الاستخدامات الحاسمة جزئيا المتوقع إمدادها من خلال الهالون المسترد / المعاد تدويره في المستقبل، لا يتوقع أن ينظر إلى أي هالون آخر بخلاف الهالون الملوث على أنه غير مرغوب فيه. من هنا، تخضع جميع الهالونات غير الملوثة لعملية إعادة استعمال / إعادة تدوير / إستصلاح.

وتم تقدير الحصة السنوية من الهالونات الملوثة نسبة إلى الهالونات الموجودة في المصروف باللجوء إلى المنهجية التالية:

- مدة استرداد الهالون من الاسطوانة، في نهاية عمره النافع أو في المراحل الوسيطة، من قبيل صيانة أدوات إخماد الحرائق المحمولة والاختبار الهيدروستاتي للأسطوانات؛
- ضربها بالحصة التي يفترض أنها تلوثت على نحو لا يجدي معها الاستصلاح؛ و

- ضربها بالحجم المقدر لمصرف الهالون في البلد المعني.

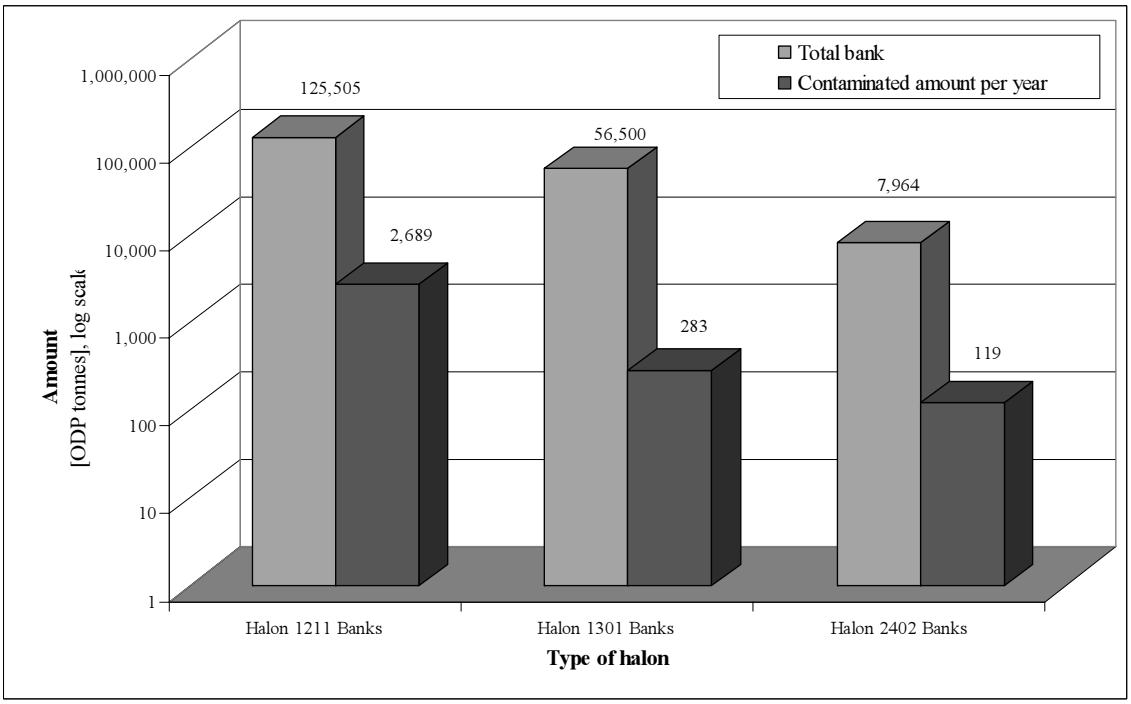
ويبين الجدول 6 البارامترات المستخدمة في هذا التقدير.

الجدول 6: البارامترات المستخدمة في التقرير

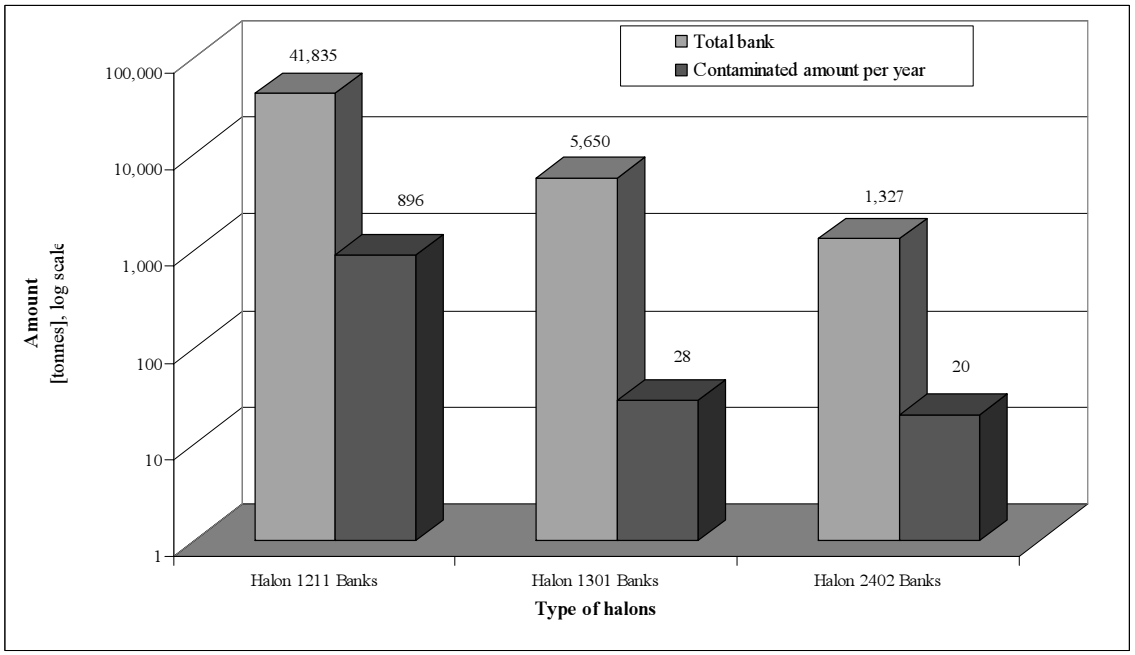
المادة	المدة	نسبة التلوث غير القابلة للاستصلاح
الهالون 1211	7/1 من السنة	%15
الهالون 1301	20/1 من السنة	%10
الهالون 2402	10/1 من السنة	%15

وترد النتائج في الرسمين البيانيين 24 و25 بالأطنان المعادلة لطاقة استنفاد الأوزون وبالأطنان المترية.

الرسم البياني 24: المصرف العالمي للهالونات والتدفقات السنوية الملوثة حسب المادة بالأطنان المعادلة لطاقة استنفاد الأوزون



الرسم البياني 25: المصرف العالمي للهالونات والتدفقات السنوية الملوثة حسب المادة بالأطنان المترية



ويتوقع أن يتركز أكبر مصرف للهالون 1211 على الإطلاق وبالتالي للهالون الملوث، في عام 2010 في الصين التي يتوقع أن تستحوذ على 85 في المائة من مجموع كميات الهالون 1211 في البلدان المدرجة في المادة 5 (1)، بما يعادل زهاء 762 طناً متريا سنوياً من الهالون 1211 الملوث. أما المصرف الأكبر الثاني والذي يحتوي على أكبر كمية مسقطة من الهالون فيقع في جمهورية كوريا التي تتسبب في كمية إضافية قدرها 7 في المائة (63 طناً متريا سنوياً) من المجموع السنوي للهالون 1211 الملوث وفي البلدان المدرجة في المادة 5 (1). وثمة نسبة أخرى قدرها 6 في المائة من الهالون الملوث سنويا (54 طنا متريا سنوياً) توجد في 11 بلداً يتراوح فيها حجم المصارف ما يعادل بين 350 و1600 طنا من معادل طاقة استنفاد الأوزون. أما النسبة المتبقية البالغة زهاء 2 في المائة من الهالون 1211 الملوث سنوياً فتتأتى من 43 بلداً إضافياً يصل حجم كل مصرف من مجموع مصارفها إلى 50 طناً من معادل طاقة استنفاد الأوزون، ويبلغ حجم المخزونات الملوثة المسقطة زهاء 18 طناً متريا سنوياً.

وأما بالنسبة للهالون 1301، فيقع أيضاً أكبر مصرف وأكبر كميات سنوية مسقطة للهالون الملوث في الصين، حيث تبلغ نسبة هذه الأخيرة 28 في المائة أو 8 أطنان متريا سنوياً. بيد أن

الهالون 1301،على عكس الهالون 1211، موجود أيضاً بكميات كبيرة في 14 بلداً إضافياً ذات مصارف يتراوح حجمها بين 350 و 10,000 طن من معادل طاقة استنفاد الأوزون، فيما يتراوح حجم التدفقات السنوية المسقطة للهالون الملوث بين نحو 0,2 و5 أطنان سنوياً وثمة 30 بلداً آخر يضم مصارف للهالون 1301 يقل حجمها عن 350 طناً من معادل طاقة استنفاد الأوزون بمعدل يناهز 59 طناً ومتوسط مسقط للهالون 1301 الملوث قدره 0,02 طناً متريا في السنة.

ويتوقع أن تستمر الحاجة إلى الهالونات لسنوات وعقود مقبلة. فعلى سبيل المثال، لا يزال مصنعو هياكل الطائرات التجارية يصممون طائرات جديدة من طراز 380 A و 787 تعتمد على الهالون 1301 وما زالوا يستعملون الهالون 1211 بدلاً من البدائل المحتملة الأخرى. ويرجح أن تحتاج هذه الطائرات خلال أجل حياتها إلى دعم بواسطة مادة الهالون 1301 على الأقل من هنا، يتوقع أن يتواصل الطلب على الهالونات غير الملوثة في المستقبل المنظور.

6- رابع كلوريد الكربون

يقع استخدام رابع كلوريد الكربون ضمن ثلاث فئات هي: المواد الوسيطة، والمواد المذيبة وعوامل التصنيع.

وحين يستخدم رابع كلوريد الكربون كمادة وسيطة، يتحول بالكامل إلى مواد كيمياوية أخرى (مستنفدة وغير مستنفدة للأوزون). وبمعزل عن الانبعاثات الطائشة التي تنتج عن سوء التناول، لا يصدر أي انبعاثات عن الاستعمال الوسيط غير الخاضع للرقابة بموجب البروتوكول. ولا يوجد مصرف للتخلص من رابع كلوريد الكربون غير المرغوب فيه.

وعندما يستخدم كمادة مذيبة في البلدان المدرجة في المادة 5، عادة لأغراض تنقية المعادن، يتسرّب رابع كلوريد الكربون عموماً في الجو أو يتبخر من المغاطس المفتوحة. وقد أبلغ في عدد ضئيل من مشاريع الصندوق المتعدد الأطراف أن رابع كلوريد الكربون المستعمل، أو القذر، قد تم التخلص منه محلياً بدون معالجة. وقد توقفت هذه الممارسة مع تحويل المعامل.

وعند استخدامه كعامل تصنيع، يعمل رابع كلوريد الكربون نظرياً كواسطة تفاعلية أو كمادة مذيبة تسهل التفاعل المرغوب و/أو تقمع التفاعل غير المرغوب لكنها لا تستهلك خلال العملية. من

هنا، تظل هي في نهاية تلك العملية على حالها ولا تتضاءل في معدات التصنيع. وعملياً، ينطوي معظم العمليات على فقدان غازات أو أبخرة خلال التجهيز، مما يسفر على الدوم عن انبعاثات في الجو (إلى جانب أي كميات مترسبة تبقى في الناتج النهائي). وهذه الفواقد قد تكون جمة في المعدات الرديئة التقييم. وفي البلدان المدرجة في المادة 5، ينتج الاستهلاك الإجمالي لرابع كلوريد الكربون المستخدم كعامل تصنيع من الفواقد التي تحصل خلال العملة. وليس غريباً أن تكون رابع كلوريد الكربون المستعملة معادلة في الحجم كمية الناتج النهائي المنتج. والنوع الوحيد من رابع كلوريد الكربون المتاح لأغراض التخلص نتيجة استعماله كعامل تصنيع هو الكمية التي قد تبقى في معدات التصنيع بعد وقف العمل بهذه العملية. وهذا حدث يحصل مرة واحدة وهو ضئيل للغاية مقارنة بالاستهلاك الإجمالي.

وقد حققت الوكالات الوطنية شكل مستفيض في قطاعي المواد المذيبة وعوامل التصنيع في العديد من البلدان المشمولة في المادة 5. وبمعزل عن بعض الأنشطة المستمرة منذ أمد طويل في بلد من البلدان طرأ عليها تأخير نتيجة مشاكل عائدة لأوجه التباين في البيانات، لا يوجد حالياً أي نشاط إضافي يذكر في هذين القطاعين وقد تمّ إلى حدّ ما التطرق بالكامل إلى "استهلاك" رابع كلوريد الكربون بالصيغة المعرّف بها في البروتوكول من خلال الخطط الوطنية لإزالة مركبات الكلوروفلوروكربون مع أن عملية تنفيذ جارية ولا يزال هناك تحديات تكنولوجية بالنسبة لبعض الاستخدامات. وأثر ذلك يتمثل في أنه من غير المرجح، بالنسبة لقطاع المذيبات وللتطبيقات الموافق عليها في قطاع عوامل التصنيع، أن يكون ثمة مستوى عال من الاستهلاك لم يتحدد بعد. كذلك، يستشف من هذه الاستعمالات المعروفة أنه لا يوجد مصرف ذو شأن لرابع كلوريد الكربون غير المرغوب فيه أو غير المستعمل قد يلزم حالياً أو في المستقبل تدميره.

وقد تركزت المناقشة على الاستعمال النهائي لرابع كلوريد الكربون. بيد أن رابع كلوريد الكربون يشكل المادة الوحيدة المتسنفدة للأوزون التي يتم إنتاجها عن طريق الإنتاج المشترك كمنتج فرعي في كيمياء الكلور. وبسبب الإنتاج المشترك، وحيث أن هذه المادة ستظل تستخدم كمادة غير خاضعة للرقابة في الاستعمالات الوسيطة، وللأجل الحياتي للمنشآت القائمة. في استعمالات عوامل التصنيع التي قلصت فيها الانبعاثات إلى مستويات غير ذات شأن"، فإنها تشكل المادة الوحيدة المستنفدة للأوزون التي سوف تتطلب وجود طرائق مستمرة بموجب البروتوكول بغية:

- تعريف وفصل الاستخدامات غير الخاضعة للرقابة وغير المصدرة للانبعاثات عن الاستعمالات الخاضعة للرقابة المصدرة للانبعاثات.

- تحديد ورصد المستويات «التي لا شأن لها» والانبعاثات المتأتية من استخدامات المتواصلة غير الخاضعة للرقابة بجانب جميع الأطراف كافة.

- الحرص إلى أكثر حدٍّ عملي ممكن على، لا يتحول رابع كلوريد الكربون من الاستخدامات غير الخاضعة للرقابة إلى الاستعمالات الخاضعة للرقابة بما يخالف خطط الإزالة المنصوص عليها في البروتوكول؛ و

- الحرص على إعادة تحويل الفائض المستقبلي من رابع كلوريد الكربون المتأتي من الإنتاج المشترك أو التخلص منه بواسطة عمليات موافق عليها.

وتطرح هذه المسائل أساساً لكي تنظر فيها الأطراف في بروتوكول مونتريال.

بيد أنه يتعين في سياق اجتماع خبراء لشأن تدمير المواد المستنفدة للأوزون غير المرغب فيها، تسجيل النقاط التالية:

أولاً: ونتيجة للإنتاج المشترك، ولا سيما إنتاج الهيدوركلوروفلوروكربون – 22 (والذي يتزايد بسرعة) والانحسار الملحوظ في الطلب على رابع كلوريد الكربون لأغراض الاستخدامات الوسيطة، سوف يتجاوز الإنتاج العالمي المشترك لرابع كلوريد الكربون مستوى الطلب مما يفسح المجال أمام مصرف يتعين إعادة تحويله أو تدميره. وبالنظر إلى الأسواق المحلية، ربما تجاوز الإنتاج حالياً مستوى الطلب في عدة ميادين صناعية هامة. وتشير الدراسة المتعلقة بالإنتاج العالمي لرابع كلوريد الكربون التي أعدها خبير في القطاع وترد في المرفق الخامس إلى أن تدمير رابع كلوريد الكربون يقدر حالياً بكميات تبلغ 14.500 طن متري سنويا مقارنة بمستوى الإنتاج الإجمالي المقدر البالغ 184.000 سنويا. ويقدر أيضاً الطاقة العالمية الدنيا الحالية المستندة إلى النواتج الدنيا لرابع كلوريد الكربون المتأتية من مختلف التكنولوجيات المستخدمة تناهز 174.000 طن متري.

وقد تم التسليم بمطلب تدمير فائض رابع كلوريد الكربون في واحد من مشاريع الصندوق، ولا سيما المرحلة الثانية من خطة إزالة إنتاج رابع كلوريد الكربون واستهلاكه في الصين، حيث أشار البنك الدولي إلى أن نسبة كبيرة من التعويض عن الجزء الإنتاجي من المشروع سوف يتمثل في توفير مرافق تدمير للتصدي لمسألة فائض الإنتاج المقدر في المستقبل.

ثانياً، لا تشمل استخدامات عوامل التصنيع، المدرجة حاليا من جانب الأطراف بمثابة استخدامات عامل تصنيع على جميع الاستخدامات المعروفة التي تقوم على رابع كلوريد الكربون. وعلى سبيل المثال، يسفر القيام في بلد واحد على الأقل من البلدان المدرجة في المادة 5، بإنتاج مادة كيميائية وسيطة هي كلوريد حامض الـ DV (DV Acid Chloride)المستخدمة في صنع الكيمياويات الزراعية، والتي يؤدي فيها رابع كلوريد الكربون جزئياً دور عامل التصنيع وجزئياً دور مادة وسيطة عن صدور انبعاثات جوية لا يستهان بها. ولا يخضع استهلاك رابع كلوريد الكربون في هذا الاستعمال للرقابة بموجب البروتوكول[7]. ويرجح أن يكون ثمة استخدامات أخرى تفضي إلى مثل هذه الانبعاثات غير المرغوب فيها.

ثالثاً، لا تنطوي الولاية المنوطة باللجنة التنفيذية بموجب المقرر 14/X المتعلقة بتحديد الكميات القصوى للانبعاثات المتأتية من استعمالات عوامل التصنيع و"التي يمكن بلوغها على نحو معقول وبكلفة فعالة بدون إهمال فكرة التخلص من البنية الأساسية" على مطلب تخفيض الانبعاثات إلى مستويات "غير ذات شأن" أو تفي بالغرض من منظور حماية طبقة الأوزون. فعلى سبيل المثال، سوف يسفر الاستخدام المتواصل (وبالتالي الانبعاثات الصادرة عن) المرحلة الثانية لخطة إزالة إنتاج واستهلاك رابع كلوريد الكربون في الصين عن زهاء 920 طناً من معادل طاقة استنفاد الأوزون سنوياً.

الملاحظ أن المستوى العالمي لإنتاج رابع كلوريد الكربون الذي يستشف من تقرير فريق التقييم العلمي لعام 2000، يفوق بما يتراوح بين 000 60 و 000 150 طن من معادل طاقة استنفاد الأوزون ما هو مشار إليه في المرفق الخامس من الدراسة القطاعي. بيد أنه معلوم أن العمل الذي يجريه فريق

[7] في اجتماعها السابع عشر، لم تدرج الأطراف إنتاج كلوريد حامض الـ DV في القوائم المنقحة لاستخدامات عوامل التصنيع التي اعتمدت في المقررين 7/XVII و 8/XVII.

التقييم العلمي حالياً، والذي سيبلّغ عنه الأطراف في هذا العـــام، قد يسفر عن تناسب أفضل بين بيانات الفريق والبيانات الصعودية للإنتاج والانبعاثات.

7- المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها القائمة

يقدّم التحليل الوارد في الفصول المتعلقة بمركبات الكلوروفلوروكربـــون والهالونـــات تنبـــؤات وتقديرات كمية للتدفقات السنوية للمواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال. ولـــم تبـــرز الدراسة الاستقصائية التي أجريت نتيجة المقرر 52/47 الصادر عن اللجنة التنفيذية أي أدلـــة جـــديرة بالذكر فيما يتعلق بالكميات المخزونة من المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها. بيد أن البيانات التي وفرتها اليابان وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، فضلاً عن الأدلة غير الموثقة السابقة، تشـــير باتجـــاه وجود كميات معينة حالياً من المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها في البلدان المدرجـــة فـــي المادة 5. وهذه كناية بالدرجة الأولى عن مواد مستنفدة للأوزون مستعملة مـــن قطـــاع التبريـــد، أمـــا تعرضت للتلوث إلى درجة لم تعد معها قابلة للاستعمـــال المحلي، أو قدر لها التدمير بسبب السياســـات القطرية أو المتعلقـــة بمالكين معينين.

وفي حـــالات أخرى، تم الإبلاغ عن مواد أصلية مستنفدة للأوزون، ولا سيما "بروميد الميثيل" بوصفها مـــواد غير قـــابلة للاستعمال بسبب انتهاء صلاحيتها على الغلاف[8]. وتوفر هذه المسألة فـــي حدّ ذاتها، مثالاً على ضرورة النظر في وضع سياسات بإدارة المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها والتخلص منها. لكنه يبدو أنها تتصل بعدد من الحالات الفردية ولا تؤثر فـــي التقييمـــات الكميـــة للتدفقات السنوية للنفايات الوارد ذكرها في هذا التقرير.

[8] أشارت المعلومات المقدمة من إحدى الشركات المصنعة لبروميد الميثيل إلى أن تواريخ انتهاء الصلاحية هذه تستخدم من أجل كفالة استعمال بروميد الميثيل قبل تعرّض الحاوية للصدأ، أو ما إلى ذلك، في حين أن بروميد الميثيل نفسه يبقى في حالة جيدة. وحيث أن تواريخ انتهاء الصلاحية هذه قد فاتت، قد يمثل التخلص من بروميد الميثيل تحـــدياً، حيث أنه قد يتعذر نقل هذه المادة بسلامة بدون عملية فصل كيميائي ملائمة، لا سيما في ضوء احتمال عدم تـــوافر مرافق للقيام بهذه العملية.

8- الآثار المترتبة بالنسبة لطبقة الأوزون

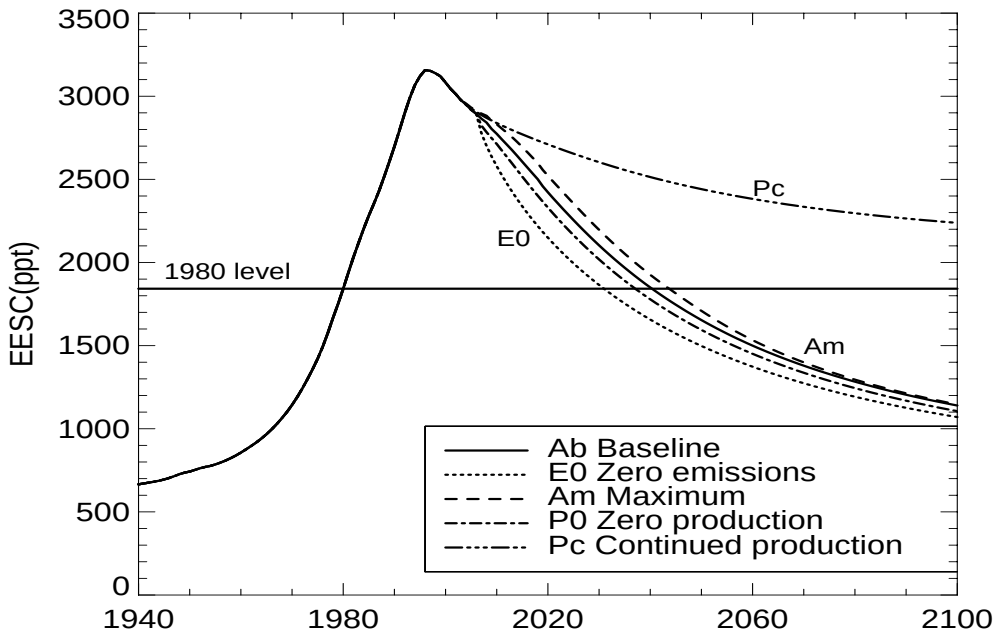
8-1 نطاق الأثر المرجح على استرداد طبقة الأوزون

من السهولة المباشرة نسبياً الافتراض بأن تخفيضات الانبعاثات الناتجة من مصارف المواد المستنفدة للأوزون القائمة والمستقبلية سوف تسفر عن المضي في تسريع عملية استرداد طبقة الأوزون. بيد أن طرق تقييم عملية التسريع هذه ووضع تقديرات كميّة لها قد مثلت تحديا جماً أمام الأوساط العلمية.

فبالدرجة الأولى، ثمة حاجة إلى تحديد قياس ملائم للسلوك المرجح لطبقة الأوزون في المستقبل. وقد اقترح مؤلفو دراسة «التقييم العلمي لاستنفاد الأوزون: 2002» (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2003) استخدام قياس الكلور الستراتوسفيري الفعّال المعادل[9] أساساً لهذا التقييم. وقد اعتبر أن قياس استرداد طبقة الأوزون ينبغي أن يعرف بعلاقة مستوى الكلور الستراتوسفيري الفعال المعادل الحالي أو المسقط للغلاف الجوي إزاء المستوى المناظر لعام 1980 (1830 جزءا من الترليون). وقد أجري في المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (2003) تقييم لخمسة سيناريوهات على نحو ما هو مبين في الرسم التخطيطي المبين أدناه:

[9] يشكل هذا القياس انعكاساً للغزارة الفعلية لمادة الهالوجين التي تميز أثر (جميع أنواع) انبعاثات المواد المستنفدة للأوزون على الطبقة الجوية العليا.

الرسم البياني رقم 26:



وتستند التقديرات المستقبلية للـــكلور الستراتوسفيري الفعال المعادل إلى سيناريو الخط الأساس (الخط المتواصل Ab)، والسيناريو الأقصى (الخط المتقطع Am) والحالات الافتراضية التي تنطـــوي على صفر انبعاثات في عام 2003 وما بعده (E0)، والإنتاج الصفر في عام 2003 وما بعده لجميـــع المواد المستنفدة للأوزون ذات المنشأ البشري (P0). وتُبيَّن أيضاً نتائج السيناريو المنطوي على الإنتاج المستمر للمواد المستنفدة للأوزون في المستقبل بمعدلات عام 1999 (Pc)، وهو إنتاج يزيد بكثير عن الإنتاج المسموح به في برتوكول مونتريال بصيغته المنقحة والمعدّلة تماماً (الرسم 1 – 23 مستمد مـــن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2003).

ويبين المُخطط الــكلور الستراتوسفيري الفعال المعادل لمختلف السيناريوهات التي وردت في دراسة المنظمة المذكورة في عام 2003. ويبين سيناريو الانبعاثــات القصــوى (Am) والإنبعاثــات الصفر (E0) نطاق القيم المستقبلية المحتملة للــكلور الستراتوسفيري الفعال المعادل. ويبين الســيناريو الافتراضي للانبعاثات الصفر الحد الأدنى لمقدار شحن الكلور /البروم الذي تحكمه عملية تدمير المــواد المستنفدة للأوزون في الجو لا غيرها. ومن شأن سيناريو الانبعاثات الصفر أن يعتبر بمثابة السيناريو التخفيفي ذي الأثر الأكبر. ويبين الــسيناريو الأقصى (Am) القيم القصوى للــكلور الستراتوســفيري الفعال المعادل استناداً إلى تقدير الإنتاج الأقصى المسموح به بموجب بروتوكــول مونتريــال. ويبــين الجدول تقدير تواريخ الاسترداد بالنسبة لكل سيناريو من السيناريوهات:

الجدول 7:

السيناريو	سنة الاسترداد
خط الأساس (Ab)	2044
السيناريو الأقصى (Am)	2049
صفر انبعاثات من المصارف	2039
الإنتاج المستمر (Pc)	لا استرداد
صفر انبعاثات من جميع المصادر من عام 2003 (E 0)	2033

ويمكن بصورة مباشرة أن نلاحظ أنه، رغم كون نطاق البيانات غير ذي شأن، لم يتجاوز أثــر الانتقال من افتراض خط الأساس إلى الانبعاث الصفر من جميع المصارف، وفق تقــديرات المنظمــة العالمية للأرصاد الجوية في عام 2003، مدّة 5 سنوات.

8-2- أوجه الغموض المتعلقة بتقييم المصارف والانبعاثات

في الواقع، يتّسم التقييم بقدر أكبر من التعقيد لأن تقييم المصارف الوارد في الدراسة الآنفة الذكر لم يبدو أنه ينسجم والتقييم الصعودي للمصارف الوارد في التقدير الخاص للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ ولجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي (الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ 2005) وفي حالة مركبات الكلوروفلوروكربون، بلغت المصارف المُبلّغ عنها في تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (2005) ما يصل إلى أربعة أضعاف دراسة منظمة الأرصاد (2003). أما تقييم سيناريو انبعاثات عادي باستخدام هذه المصارف الأكبر فيوحي بأن عملية الاسترداد ستحدث في عام 2046 (أي بعد سنتين من الموعد المسقط في دراسة منظمة الأرصاد في عام 2003).

وإذا ما أخذنا في الاعتبار الانبعاثات المتأتية من خدمات الصيانة، فإنها ستضاف إلى انبعاثات المصارف. وفي بعض الحالات، قد تكون الكمية المستخدمة للصيانة على مدى كامل الفترة قيد النظر أكبر من الكمية الموجودة في مصارف عام 2002 في قطاعات فرعية معينة. وفقاً لذلك، قد تتعرض عودة الكلور الستراتوسفيري الفعال المعادل إلى قيم عام 1980 للتأخر سنتين أخريين كحد أقصى مقارنة بالتقييم العادي الوارد في تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ لعام 2005. وقد قدر بأن تدمير جميع المصارف في قطاعي التبريد ومعدات تكييف الهواء التي ينتهي أجلها اعتباراً من عام 2008 سيسفر عن إعادة الكلور الستراتوسفيري الفعال المعادل إلى القيم التي كانت عليها في عام 1980 بحلول عام 2046.

وقد يحدث بعض الانبعاثات من مركبات الكلوروفلوروكربون المخزنة في المصارف (من قبيل الانبعاثات البطيئة للكلوروفلوروكربون – 11 المتأتي من الرغاوي) بعد استرداد طبقة الأوزون. ومن شأن التأخر في هذه الانبعاثات أن يقلل من أثر المصارف على استرداد الأوزون لكنه سيساهم في الوقت نفسه في عملية الإجبار الإشعاعي المباشر الإيجابي في شكل غازات دفيئة. وهكذا فإن من شأن المصارف الأكبر لبعض المواد المستنفدة للأوزون الواردة في دراسة الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ 2005 أن تؤدي إلى الحد الأقصى من التأخير في استرداد الأوزون بحدود سنتين إلى ثلاثة سنوات مقارنة بسيناريو الخط الأساس.

ومع أن خيارات التخفيف قد درست أيضاً في تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ في عام 2005 أدى طول أجل الرغاوي إلى تقليل عدد التدابير التي قد يكون لها أثر هام على حد من الانبعاثات في الفترة المنتهية في عام 2015. من جانب آخر، فإن تدمير جميع المصارف في قطاعي التبريد ومعدات تكييف الهواء التي ينتهي عمرها اعتباراً من 2008 فصاعداً قد قدّر بأنه ستسفر عن عودة الكلور الستراتوسفيري الفعال المعادل إلى قيم عام 1980 بحلول عام 2046.

ويتضح من التحليل الوارد أعلاه أن أوجه الغموض في تقييم المصارف الحالية تتسم من حيث آثارها بنفس أهمية استراتيجيات التخفيف المطبقة عالمياً. من هنا يبدو مهماً إمعان النظر في بعض مصادر الغموض. وفي أبسط حالتها، تعرّف المصارف بالفرق بين الإنتاج المتراكم / تقديرات الاستهلال والانبعاثات التي خرجت إلى الجو. من هنا، ينبغي النظر في أوجه الغموض في كل من بيانات الإنتاج/ الاستهلاك وتقديرات الانبعاثات.

وفيما يتعلق ببيانات الإنتاج، اعتمدت دراسة منظمة الأرصاد بكثافة على المصادر الصناعية من قبيل دراسة قابلية البيئة للمواد الفلوروكربونية البديلة. بيد أنه ظهرت منذ ذلك الحين هواجس من أن الإبلاغ عن طريق دراسة قابلية البيئة للمواد الفلوروكربونية البديلة لم يغطِ مجمل إنتاج البلدان النامية، وخصوصاً في ما يتعلق بالبيانات المتصلة بالمنتجين القطريين المستقلين. وقد تبين ذلك من خلال فوارق متنامية بين البيانات المبلغة قطرياً المجموعة من جانب برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومجموعة البيانات العالمية لدراسة قابلية البيئة للمواد الفلوروكربونية.

ومع أن هذا النقص في بيانات الإنتاج يكون قد أدّى دوراً في توليد تقديرات ناقصة للمصارف المذكورة في تقرير منظمة الأرصاد لعام 2003، واجه أولئك الذين تعاملوا مع مجموعة بيانات برنامج الأمم المتحدة للبيئة أيضاً صعوبات بسبب عدم تضمن هذه البيانات تحليلاً للاستعمال النهائي، بخلاف بيانات دراسة قابلية البيئة للمواد الفلوروكربونية البديلة. ويتسم ذلك بالأهمية عند اللجوء إلى تقييم معدلات الانبعاثات على مستوى الاستخدامات والاستخدامات الفرعية.

وعند تقييم الانبعاثات، كلما طالت فترة التقييم قل الخطأ. وينطبق ذلك على تقييمات الغلاف الجوي (المعروفة في كثير من الأحيان "النمذجة المعكوسة") وعلى تقييمات التطبيقات الفرعية

الصعودية كما هو مبين في دراسة الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (2005). وإن التنبؤ بالضبط بالسنة التي ستبلغ فيها المعدات نهاية أجلها هو أصعب بكثير من التنبؤ بنافذة العشر سنوات لهذا الحدث. وبالتالي، هنالك ثقة أكبر بتقييمات المصارف وتقديرات الانبعاثات الواردة في تقرير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ على مدى فترات أطول. وينطبق الأمر نفسه على تقديرات منظمة الأرصاد لعام 2003، مع أن تقنيات "النمذجة المعكوسة" تتوقف بدرجة كبيرة على دقة تقرير آجال العمر الكيميائي. وتشير النقطة الحالية إلى أن نطاق الغموض في أجل الكلوروفلوروكربون – 11 هو بحدود 30–75 سنة والكلوروفلوروكربون – 12 هو بحدود 75–185. والأثر الصافي يتمثل في الوصول إلى درجة من الغموض في الانبعاثات الثانوية تؤدي إلى نطاق للتقديرات يتراوح بين 35.000 طن سنوياً في الحد الأدنى و 000 150 طن سنوياً في الحد الأقصى للكلوروفلوروكربون –11. وبدوره، يتمثل ضعف الطريقة الصعودية في دقة عوامل الانبعاث المطبقة على مستوى الاستخدامات والاستخدامات الفرعية. من هنا، يجري استثمار الكثير من الجهود حالياً في تحسين المعرفة العملية بهذا الميدان.

وبالنظر إلى أهمية تقديرات المصارف هذه بالنسبة لتقييم فعالية خيارات التخفيف في البلدان المتقدمة والنامية على السواء، تقرر عقد حلقة عمل أخرى خلال الاجتماع المقبل للفريق العامل المفتوح باب العضوية من أجل تقييم أوجه التباين بين النهج. وسوف يكون ذلك بمثابة مدخل آخر يساهم في أهمية طرق الاسترداد المعززة في البلدان النامية. وفي غضون ذلك يستند معظم التقييمات الحالية (بما فيها هذا التقييم) إلى مصرف بيانات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (2005). واستناداً إلى ذلك، شكل مصرف مواد التبريد وعوامل النفخ التي يسهل إليها الوصول (من الناحية التقنية)، والمحددة في هذا التقرير، 31,9% من مجموع المصرف العالمي للكلوروفلوروكربون للعام 2002.

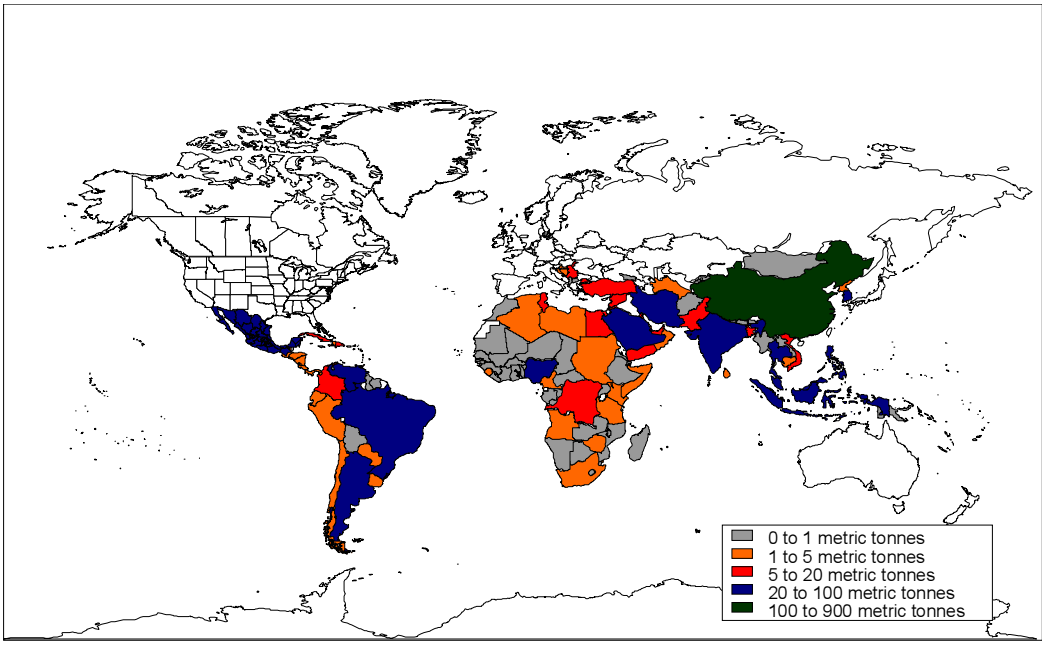
9- مسائل النقل

9-1 موقع مصارف المواد المستنفدة للأوزون

تتوزع مصارف المواد المستنفدة للأوزون على نطاق واسع. فمركبات الكلوروفلوروكربون موجودة في كل بلد من البلدان، سواء في قطاع التبريد أو في قطاع الرغاوي. وتستهلك الهالونات في

63 بلداً وباعتماد المواد المستنفدة للأوزون كمثال، يبلغ متوسط الكمية السنوية للكلوروفلوروكربون الملوث لكل بلد 5,4 طناً متريا، ومتوسط كمية الهالون (باستثناء الصين) 2,9 طناً متريا. وحسب فعالية عملية جمع المواد الملوثة والمصارف المستهدفة، قد تتفاوت الكميات حسب البلد وبالتالي المتوسطات، تفاوتاً كبيراً. وتوفر الخريطة أدناه انطباعاً عن توزيع التدفقات السنوية للكلوروفلوروكربون والهالونات الملوثة. على أساس أن الكمية التي سيتم جمعها عالمياً ستبلغ سنوياً 744 طناً متريا من الكلوروفلوروكربون الملوثة و 945 طناً متريا من الهالونات الملوثة.

الرسم البياني 27: نظرة عامة على توزيع التدفقات السنوية للكلوروفلوروكربون والهالونات في البلدان المدرجة في المادة 5.



بسبب ضآلة كميات المواد المستنفدة للأوزون الملوثة لكل بلد، قد يكون من الضروري في بعض الأحيان نقل هذه المواد الحدود الوطنية إلى مرافق استصلاح أو تدمير أكثر مركزية.

2-9 مدى انطباق اتفاقية بازل

توفر اتفاقية بازل المعنية بمراقبة حركات النفايات الخطرة عبر الحدود والتخلص منها قواعد نقل هذه النفايات وتتناول مسألة إدارتها. ويعرّف محتوى الاتفاقية الشروط والإمكانيات المتعلقة بحركة النفايات في الجانبين الدولي والإقليمي.

ويشمل تعريف النفايات الخطرة بموجب اتفاقية بازل النفايات المستنفدة للأوزون بموجب فئتي الاتفاقية Y41 و Y45[10]. وتغطي أيضاً عمليات التخلص من النفايات واستعادتها. وأنظمة الاتفاقية تتسم بنطاق واسع ويوفر المرفق لمحة عنها.

ويتعلق الحكم ذو الأثر الأهم بالنسبة لمدى الاحتياجات الحالية والمستقبلية لجمع المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها والتخلص من هذه المواد بحظر نقلها من وإلى البلدان التي ليست طرفاً في اتفاقية بازل، فضلاً عن حق الأطراف في حظر استيراد هذه المواد إلى داخل أراضيها. وثمة استثناء لإجراءات التصدير والاستيراد من وإلى البلدان غير الأطراف يتمثل في وجود اتفاقات متعددة الأطراف وإقليمية وثنائية. أما في ما يتعلق بالاحتياجات التقنية، قد تبرز تعقيدات محتملة نتيجة نظام الأخطار المعقد (أنظر المرفق للاطلاع على إجراء الاخطار)؛ ويطلب إلى أطراف الاتفاقية عدم تصدير النفايات الخطرة إلا بموافقة خطية من البلد المستورد.

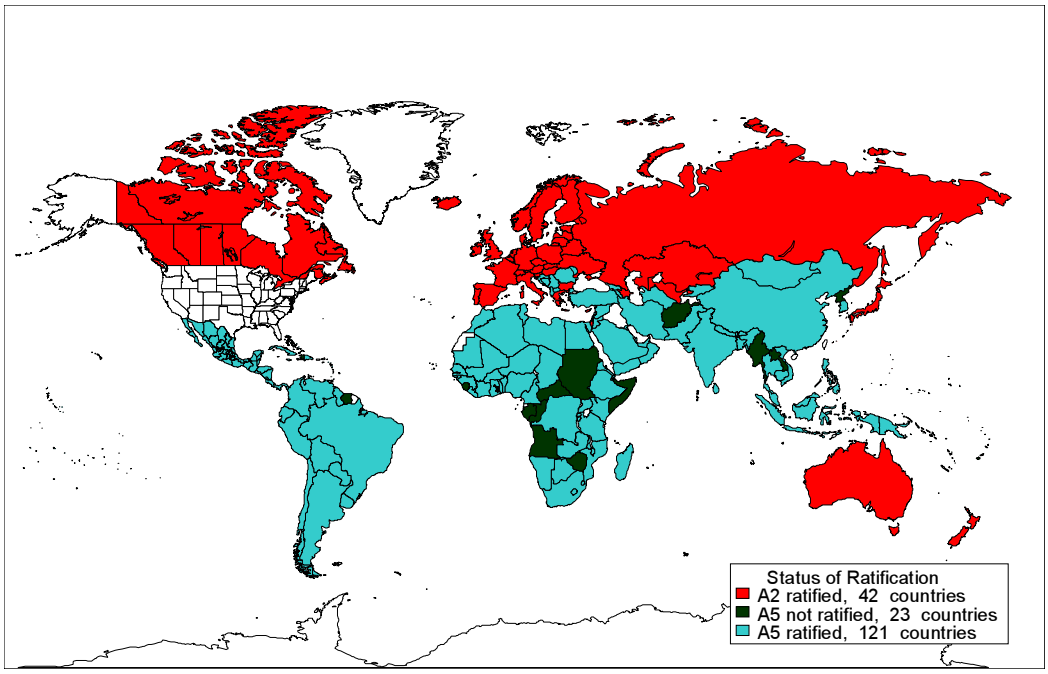
وحتى اليوم، ثمة 26 طرفاً في بروتوكول مونتريال لم يصدق على اتفاقية بازل (انظر المرفق للاطلاع على كامل قائمة التصديق). وتنتمي البلدان الأطراف التالية المدرجة في المادة (5) إلى تلك المجموعة. أفغانستان، أنغولا، بالاو، وتوفالو، تونغا، جزر سليمان، جمهورية إفريقيا الوسطى، جمهورية كوريا الديمقراطية الشعبية، جمهورية الكونغو، ساو تومي وبرنسيبي، السودان، سورينام، سيراليون، الصومال، غابون، غرينادا، فانواتو، فيجي، لاوس، ميانمار، نيوي ،هايتي و زمبابوي. ويتوقع أن تنشأ صعوبات جمة في ما يتعلق بحركة المواد المستنفدة للأوزون بين أي من هذه البلدان وتلك التي وقعت على اتفاقية بازل.

---

[10] Y41 = المذيبات العضوية المهلجنة؛ Y45 = المركبات العضوية الهالوجينية بخلاف المواد المشار إليها بهذا المرفق.

ويبين الرسم البياني 28: حالة التصديق على اتفاقية بازل من جانب البلدان المدرجة في المادة 5.

الرسم البياني 28: حالة التصديق على اتفاقية بازل



ثمة عدد من الاتفاقات المتعددة الأطراف والإقليمية والثنائية الهامة بالنسبة لاتفاقية بازل. وتؤدي أحكام هذه الاتفاقات إلى فرض قيود إضافية على حركة النفايات الخطرة. وهذه الاتفاقات هي:

(أ) اتفاقية باماكو المتعلقة بحظر استيراد النفايات الخطرة إلى إفريقيا ومراقبة حركة هذه النفايات عبر الحدود وإدارتها داخل إفريقيا.

(ب) اتفاق بلدان آسيا الوسطى الإقليمي المتعلق بحركة النفايات عبر الحدود.

(ج) اتفاقية وايغاني لحظر استيراد النفايات الخطرة والمشعة إلى بلدان المحفل الجزرية ولمراقبة حركة النفايات الخطرة عبر الحدود وإدارتها داخل منطقة جنوب المحيط الهادي.

وترد في المرفق قائمة كاملة بهذه الاتفاقات.

أما في ما يتعلق بالأنظمة الوطنية، فقد مارس بعض الدول حقه من فرض حظر كامل على تصدير النفايات إلى أراضيه. وقد اتضح من المعلومات المتوفرة أنما يناهز 45 بلداً قد فرض حظراً دون استثناء على استيراد تلك المواد لأغراض التخلص منها، فيما فرض 24 بلداً آخر حظر هذا

الاستيراد لأغراض عمليات الاسترداد. فضلاً عن ذلك، تم في بعض الدول فرض قيود على الاستيراد بسبب كونها أطرافاً في اتفاقات إقليمية.

وإضافة إلى اتفاقية بازل 2 تفرض عدة اتفاقات إقليمية متعددة الأطراف مزيداً من القيود على نقل النفايات الخطرة على نحو يتسبب بعوائق لدى نقل المواد المستنفدة للأوزون. فعلى سبيل المثال، يرمي قراران من القرارات الصادرة عن منظمة التعاون و التنمية في الميدان الاقتصادي إلى فرض رقابة على حركة المواد الخطرة عبر الحدود لأغراض عمليات الاسترداد داخل منطقة المنظمة المذكورة (انظر المرفق). أما الاتفاقات الثنائية فتتسم نسبياً بوظيفة مختلفة حيث تنمو إلى تنظيم عملية النقل قانونياً بين البلدان.

وثمة مسائل معينة لم يتسن إيضاحها أمام اجتماع الخبراء بسبب ضيق الوقت، من قبيل الآثار المترتبة على دمج أحكام الاتفاقات الإقليمية بأحكام اتفاقية بازل، وخصوصاً في حالة اتفاقية باماكو.

بيد أنه يبدو، بناء على الأدلة غير الموثقة التي تم جمعها أثناء إعداد هذا التقرير في ما يتعلق بتنفيذ اتفاقية بازل، أن الصعوبات تنجم في أكثر الأحيان لا عن أحكام المعاهدات، بل عن ضعف الأداء المؤسسي وغياب الآليات التنظيمية في البلدان. وحتى في الحالات التي يكون فيها بلد من البلدان طرفاً في الاتفاق، لا يبادر دوماً إلى إدراج الحكم في تشريعه الوطني. وهذا يتصل على السواء باتفاقية بازل نفسها وبالاتفاقيات الإقليمية.

وتشير الأدلة غير الموثقة الأخرى إلى أن نقل النفايات مباشرة من البلدان النامية إلى البلدان المتقدمة لا تنطوي على مشاكل كبيرة تذكر في حال كان كلا البلدين طرفاً في اتفاقية بازل. وقد تنشأ مشاكل جدية في حال لم يكن أحد البلدين طرفاً، أو في حال انطوت عملية النقل على عبور بلد ثالث. وقد يعود إعطاء مزيد من الإيضاحات بالفائدة في هذا الصدد.

وينبغي ملاحظة أن إجراء الحصول على موافقة بلد الوجهة قبل الشحن قد يتسم بالتثاقل وعدم الفعالية، وخاصة في حال انطوى الأمر على كميات ضئيلة فحسب من تلك المواد.

10- العوامل المؤثرة

يقدم هذا الفصل وصفاً لعدد من المسائل التي قد يكون لها تأثير على كميات المواد المستنفدة للأوزون التي يسهل الوصول إليها لكنه لا يمكن إعادة تدوريها. وقد تم تسليط الضوء على هذه المسائل انطلاقاً من تجربة التنفيذ في البلدان المشمولة وغير المدرجة في المادة 5. وإلى حد كبير، تشير هذه المسائل بوجه خاص إلى إدارة مركبات الكلوروفلوروكربون التي استعملت لأغراض التبريد، وإلى حد أقل، الهالونات المستخدمة كمواد لإخماد الحرائق، حيث أن المواد المستنفدة للأوزون المستعملة في هذين القطاعين كثيراً ما تندرج ضمن فئة المواد التي يسهل الوصول إليها بجهد ضعيف، وكلا الاستخدامين يتطلب جمع المواد وتناولها بصورة لا مركزية. وشعر الخبراء بأن من الأهمية الإسهاب إلى حد ما في هذه المسائل، حيث أن من شأن اطلاع صانعي السياسات عليها أن يعود عليهم بالفائدة.

ويتكون مجموع كميات الكلوروفلوروكربون والهالونات التي يسهل الوصول إليها بجهد محدد ضعيف من جزء مخصص لإعادة الاستعمال المحتمل وآخر لا يمكن إعادة تدوير أو استصلاح الكمية المعاد استعمالها. ويحتاج كل من الكميات غير القابلة لإعادة الاستعمال وتلك المتوخى استصلاحها إلى نظم جمع تساعد على تراكم كميات تكفي لإتاحة التجهيز الفعال. وفي الفقرات التالية، تدرج التخزين والاستصلاح والتخلص أو التدمير، تحت تعبير «التجهيز».

وتتطلب عملية جمع المواد المستنفدة للأوزون ونقلها شروطاً لوجيستية وبنية تحتية معينة. بيد أن التجربة بيّنت أنه حتى في الحالات التي تستوفي فيها شروط اللوجيستية والبنية التحتية، يؤدي الجهد الإضافي المرتبط باستخدامها فعلياً دور العالم المثبط لعملية جمع المواد المستنفدة للأوزون المستعملة وإعادتها. وتوصي تجربة التنفيذ في كل من البلدان المدرجة في المادة 5 وغير المدرجة في ها، بأن توافر البنية التحتية بدون حوافز محددة لأغراض استخدامها لا يؤدي سوى إلى تدهور البنية التحتية قبل أوانها. ويتمثل الاستنتاج في أن ثمة حاجة إلى حوافز تتجاوز مجرّد الفوائد العامة للممارسة الرشيدة إذا ما أريد لعملية استرداد المواد المستنفدة للأوزون وتجهيزها لاحقاً أن تكون ناجحة.

وتشمل الحوافز المعروف بأنها أسفرت عن نتائج إيجابية ما يلي:

* وضع أنظمة إنفاذ من قبيل:

- سياسات تقتصر على منع التهوية؛
- منع التهوية زائداً الاسترداد / الاستصلاح لأغراض إعادة الاستعمال؛
- منع التهوية زائداً الاسترداد لأغراض التدمير وحدها،

* شروط تتعلق بالإبلاغ الكميّ عن مواد التبريد الأصلية والمستعملة داخل سلسلة الإمدادات (بما في ذلك إعادة المادة من الصيانة إلى مرفق الاستصلاح)؛

* إنشاء منظمات استصلاحية لا تستهدف الربح[11]؛

* تنفيذ السياسات المحلية وإنفاذها؛

* الحوافز المتصلة بالأهداف الأخرى للحكومات الوطنية، من قبيل الفوائد المتأتية من كفاءة الطاقة أو الائتمانات القائمة على معادل امكانية الاحترار العالمي.

* تجنب الحوافز المتناقضة، وخاصة ما بين تلك المتصلة بالتدمير وتلك المتصلة بإعادة الاستعمال؛

* دعم إنشاء بنية تحتية لجمع وتناول المواد المستنفدة للأوزون يمكن استعمالها لبدائل أخرى بقدر استعمالها لهذه المواد، بغية تحسين استدامة استعمالها.

ويبين نطاق الحوافز أعلاه الدور الذي يمكن لتدابير السياسات أو تؤديه في استحداث أو دعم عملية ناجحة لاسترداد المواد المستنفدة للأوزون وتجهيزها. وتفيد التجربة أيضاً بأن السياسات يمكن أن تصمم على نحو يقلل إلى أدنى حد من احتمال الخلط بين مختلف المواد المستنفدة للأوزون غير

[11] ينبغي إنشاء منظمات الاستصلاح على نحو يجعلها قادرة على قبول المواد المستنفدة للأوزون القليلة النقاوة وتلك المتسمة بمستوى عالٍ في التلوث. وعادة ما يتجه المتعهدون إلى جمع المواد غير المرغوب فيها التي لا تحتوي إلا على قدر ضئيل من العناصر الملوّثة بغية الوصول بالصلاحية المالية لعملياتهم إلى الحد الأمثل. وقد اعتبر حتى الآن أن متطلبات درجة النقاوة العليا لا يشجّع على تناول المواد ا لمستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها تناولاً سليماً. وثمة عدد معروف من الإمكانيات المتعلقة بإنشاء منظمات استصلاحية ملائمة، من بينها المنظمات التي لا تستهدف الربح.

المرغوب فيها (وهو أمر من شأنه أن يكون أبسط لأغراض النقل)، على نحو يستثنيها عادة من جهود الاستصلاح اللاحقة.

وتشير البنية التحتية إلى:

- الوسائل (المعدات، الطاقة البشرية) المتعلقة برصد نقاوة المواد المستنفدة للأوزون لأغراض إعادة التدوير والاستصلاح، سواء من خلال عملية الجمع أو، بدرجة أدق قبل توزيع المواد المستصلحة؛
- القدرات التخزينية المتعلقة بالكلوروفلوروكربون غير القابل لإعادة الاستعمال؛
- نطاق شبكة أسطوانات الاسترداد لأغراض مجموعة متنوعة من مواد التبريد؛
- عدد وحدات الاسترداد وكذلك وحدات الاسترداد وإعادة تدوير العاملة؛
- توافر مرافق الاستصلاح ذات عمليات تقطير؛
- في حالة التصدير لأغراض التجهيز (التدمير، الاستصلاح،...) في الخارج، توافر حاويات ملائمة.

وحتى لو توافرت سياسات وبنية تحتية مصممة بعناية، قد تؤتي الظروف الجغرافية إلى جعل عملية جمع المواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها، معقدة لوجيستياً إلى درجة لا يمكن معها توقع استرداد كميات كبرى من الميدان. ورهناً بأوضاع كل بلد من البلدان، قد يشير ذلك إلى كمية المواد غير المرغوب فيها ومكانها داخل البلد من قبيل الفارق بين التجمعات الحضرية الكبرى إزاء المناطق النائية، وموقع البلد نفسه.

ورأى الخبراء أنه، بدون النظر إلى التوزيع الجغرافي وفي حين أن قدرات التدمير القائمة، وفقاً للأدلة غير الرسمية، مستخدمة بشكل جيد اليوم، من شأن التدفقات المتوقعة للمواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال، وحتى في نهاية المطاف، المواد المستصلحة حالياً، أن تُستوعب داخل المرافق القائمة.

وقد استُنتج أن وضع خطة تدمير مقبولة للمواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال تواجه العراقيل التالية:

- عدم توافر المعلومات المتعلقة بالمرافق التي توفر خدمات التدمير على نحو يعيق في جملة أمور مقارنات التكاليف؛
- التعقيدات الداخلية (المحسوس منها أو الفعلي) المتصلة بالنقل الدولي للمواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال والتجارة بها.

11- تغطية المعلومات

تمّ إجراء تقييم دقيق لكمية كبيرة من المعلومات التي جمعت قبل اجتماع الخبراء وأثناءه من أجل التحقق من أهميتها ودقتها، وتم إدخالها في التقرير حيثما كان ذلك ملائماً. وقد أوليت أيضاً عناية كبيرة للاحتياجات الإضافية من المعلومات، ويمكن تقسيم المعلومات المعروضة في هذا التقرير إلى ثلاث مجموعات:

- التعاريف
- المعلومات الكمية المتصلة بتقييم مدى الاحتياجات الحالية والمستقبلية لجمع المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها والتخلص منها في البلدان المدرجة في المادة 5، المرتبطة بمركبات الكلوروفلوروكربون والهالونات ورابع كلوريد الكربون.
- المعلومات غير المتصلة بوضع تقريرات كمية للمواد المستنفدة للأوزون غير المرغوب فيها ولا سيما ما يتصل بمسألتي الغلاف الجوي والنقل.

وتستند التعاريف إلى المصطلحات المستخدمة عموماً من جانب لجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي ولجان الخيارات التقنية التابعة لها، فضلاً عن مصطلحات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ. ولما كانت مهمة هذا التقرير تتطلب استخداماً بالغ الدقة للمصطلحات، ولما كان المقرر ذو الصلة الصادرة عن اللجنة التنفيذية يستخدم مصطلحات تحتمل التأويل. وافق الخبراء على مجموعة كافية من التعاريف تستخدم في جميع أجزاء هذا التقرير.

وبغية الحصول على المعلومات الكمية التي يحتاج إليها صانعو القرارات، تـمّ اتبـاع نهجـين مختلفين لتحديد البيانات ذات الصلة. وقد تمثل أحد النهجين في جمع المعلومات القائمة وتقييمهـا. وقـد شمل ذلك:

- معلومات مستقاة من دراسة استقصائية أجريت لأغراض هذا التقرير وفرتها وحـدات الأوزون القطرية التابعة لحكومات البلدان، والوكالات المنفذة والثنائية، فضلاً عن دراسات الحالة التـي أجرتها حكومة اليابان (انظر المرفقين الثالث والرابع)؛
- معلومات مستقاة من الإبلاغ العادي بموجب المادة 7 من بروتوكـول مونتريـال ومتطلبـات الإبلاغ عن البرامج القطرية بموجب الصندوق المتعدد الأطراف؛
- معلومات مستقاة من الأنشطة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف من قبيل مقترحات المشاريع وتقارير إنجاز المشاريع؛
- تقارير التقييم المستقاة من الصندوق المتعدد الأطراف؛
- معلومات وفرها لجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي؛
- مصادر معلومات أخرى، ولا سيما التقرير الخاص الصادر عن الفريـق الحكـومي الـدولي المعني بتغير المناخ ولجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي وتقرير لجنة خبراء التقييم التقنـي والاقتصادي التكميلي.

وقد تركز النهج الثاني إلى استخدام نماذج قائمة، وخصوصاً بما يتعلـق مصـارف الرغـاوي والهالونات ومواد التبريد. وقد تم تحديد هذه النماذج على اعتماد عدد من السنوات وقد قـام النظـراء بإجراء استعراض مكثف لها، كما تم استخدامها في عدد من الدراسات المماثلة لهذا التقرير، مـن قبـل تقارير الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ ولجنة خبراء التقييم التقنـي والاقتصـادي ولجنـة خبراء التقييم التقني والاقتصادي ولجنة الخيارات التقنية.

ولم تكن كمية البيانات المجموعة في الدراسة الاستقصائية لقطاعي الهالونات ورابـع كلوريـد الكاربون كافية لاستخدامها أساساً للتحليل. وقد استخدمت بيانات البرامج القطرية بكثافة لـدعم نمـوذج

قطاع الهالونات. وفيما يتعلق بفصل مركبات الكلوروفلوروكربون ، والـذي يتسـم بوجهـة اسـتخدام ونماذج انبعاثات مختلفة، جاءت المعلومات التي تم جمعها واسعة النطاق، لكنها أثبتت عـدم تسـاوقها وعدم تماسكها بما يكفي لاستخدامها في التحليل الكميّ بما يتجاوز التحقق المقارن من البيانـات التـي وفرتها النماذج المستخدمة أساساً للتحليل.

ورأى الخبراء أن النهج المختارة لمختلف الفصول بغية التنبـؤ بمـدى الاحتياجـات الحاليـة والمستقبلية، قد وفرت أفضل نوعية للبيانات يمكن التوصل إليها، على نحو أفضى إلى أفضل التقديرات للسيناريوهات المتوخاة. بيد أن من شأن التوصل إلى بيانات إضافية محددة أن يساهم في المضي فـي تحسين التنبؤات عن طريق توسيع نطاق المدخلات في النموذج.

وقد تم التسليم والإقرار بوجه عام بأن دقة هذه التنبؤات الكمية على الصعيد العالمي سوف لـن تتأثر كثيراً بفعل تغيرات السياسات في بلدان بعينها وفي مختلف البلدان. ولن تتأثر دقة التنبؤات تـأثراً كبيراً إلا في حال إدخال تغييرات واسعة في السياسات على الصعيد العـالمي. وقـد تشـمل تغيـرات السياسات الواسعة هذه تغيرات واسعة على مستوى السوق تستند إلى عوامـل خارجـة عـن إطـار بروتوكول مونتريال واعتماد سياسات وطنية إجمالية لاسترداد المواد المستنفدة للأوزون مصنفة علـى أنها تستلزم جهداً متوسطاً أو شديداً ما إلى ذلك.

وشعر الخبراء أن جمع المزيد من البيانات المتصلة بالكميات القائمة من النواة غير المرغـوب فيها قد يوفر نظرات ثاقبة إضافية معينة. ولم يكن ثمة أي دليل على أن الكميات المتراكمة حتـى الآن سوف تؤثر بدرجة كبيرة في خيارات المعالجة الناتجة من التدفقات السنوية للمواد المستنفدة لـلأوزون غير القابلة للاستعمال المحلي وفقاً لما تمّ التنبؤ به في الفصول المتعلقة بمركبات الكلوروفلوروكربـون والهالونات.

ورأى الخبراء كذلك إن المعلومات المتعلقة بالبنية التحتيـة المتـوافرة فـي مختلـف البلـدان لأغراض تناول مواد التبريد الملوثة على وجه الخصوص قد يعود بالفائدة على صانعي السياسات مـن حيث تحسين فهمهم للمدى والقيود المحتملة لجهود الجمع في البلدان المدرجة في المادة 5.

وإلى جانب التحليل الكميّ، قد يتمكن صانعو السياسات من تقييم أثر خيارات السياسات المختلفة تقييماً أفضل في حال توافرت معلومات إضافية تتعلق بعدد من المسائل. وهذا يتصل بما يلي:

- الاحتياجات التنظيمية المتعلقة بالنقل العابر للحدود بما في ذلك الأثر المتعلق بالتكاليف؛
- الترابطات مع الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف. ولا سيما اتفاقية ستوكهولم، وإمكانات ربط عمليتي النقل والتدمير بالآثار الإيجابية المترتبة في الاستدامة.

12- استنتاجات

نظمت أمانة الصندوق المتعدد الأطراف اجتماعاً للخبراء من أجل تقييم الاحتجاجات الراهنة والمستقبلية المتعلقة بجمع المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال وغير المرغوب فيها والتخلص من هذه المواد (الانبعاثات، والتصدير، والاستصلاح والتدمير)، وعقد هذا الاجتماع في مونتريال في فترة من 13 إلى 15 آذار 2006. وقد تم خلال الاجتماع صياغة مشروع تقرير توافق عليه الخبراء المشاركون. وقد ألقت مناقشة عقدها جميع الحاضرين بشأن مشروع التقرير الضوء على بعض المسائل المحتملة التي عولجت لاحقاً في التقرير. وقد استكمل التقرير وتمت الموافقة عليه من جانب جميع الخبراء بعد فترة وجيزة من انعقاد الاجتماع.

وتتسم التعاريف بأهمية حاسمة في التوصل إلى فهم دقيق للمسائل التي ينظر فيها هذا التقرير. وقد صرف الخبراء قدراً كبيراً من الوقت والجهد من أجل استحداث مخطط متساوق للتعاريف.

وقد تبين أن المعلومات التي جمعت من البلدان عن طريق وسائل الإبلاغ، من قبيل الدراسة الاقتصادية وتقارير إنجاز المشاريع، لم تكن كافية من حيث الكمية والتساوق لتستخدم أساساً لهذا التقرير. وبدلاً من ذلك تم توسيع واستخدام نماذج مصارف مواد التبريد وعوامل نفخ الرغاوي، وأعرب الخبراء عن ثقتهم الشديدة بالنماذج المستخدمة في التنبؤ بكميات مصارف الرغاوي، الهالونات ومواد التبريد التي تشكل أساساً لحسابات المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة للاسترداد.

وقد أفيد أن نظام عزل مركبات الكلوروفلوروكربون عن طريق النفخ سوف يستخدم لغاية ما بعد عام 2015، في ما عدا قطاعات البرادات والنقل والبناء حيث بدأ سحب هذه المواد من الإنتاج،

وسوف يتعاظم هذا الإجراء قبل عام 2015. وسوف يتطلب استرداد الكلوروفلوروكربون من رغاوي العزل جهداً متوسطاً أو شديداً، ويرجح أن تحتاج إلى حوافز إضافية. ولا يرجح أن يعاد تدوير الكلوروفلوروكربون المستردة من الرغاوي أو استصلاحها بسبب الافتقار إلى التطبيقات الملائمة.

ويشكل التبريد تطبيقاً يكون بل ويمكن لمخططي الاسترداد وإعادة التدوير أن يكونا ذوي جدوى اقتصادية وأن يمددا أجل حياة نظم التبريد القائمة. وسوف يتطلب نجاح تشغيل هذه المخططات جهداً حسن التنسيق في السياسات ومن ثم تطوير البنية التحتية الملائمة.

ويتوقع أن تستخدم الهالونات لعقود مقبلة في دعم الاستخدامات الطويلة الأجل القائمة. وبالتالي، وبفعل القيمة المتبقية العائدة إلى ارتفاع الطلب، يتوقع أن تسير عمليتا الاسترداد وإعادة الاستعمال على ما يرام رغم استمرار وجود مشاكل حالياً في بعض نظم المصارف في البلدان المدرجة في المادة 5.

وليس ثمة طلب على نظام لجمع الكلوروفلوروكربون من المرافق الصناعية المبعثرة والتخلص منها. ويرجح أن يكون ثمة فائض في رابع كلوريد الكربون في المستقبل القريب. وسوف يلزم تدمير هذا الفائض، ويفضل أن يتم ذلك في موقع الإنتاج. وثمة عدد من المسائل الهامة المتعلقة بحماية الأوزون ترتبط بالإنتاج رابع كلوريد الكربون وانبعاثه وتدميره سوف يتعين معالجتها في محافل أخرى.

وترد في الجدول التالي النتائج الكمية للفصول المتعلقة بالكلوروفلوروكربون والهالونات ورابع كلوريد الكربون في ما يتصل بالمصارف والتدفقات السنوية:

الجدول 8: المصارف العالمية و التدفقات السنوية لأهم مجموعات المواد الثلاث

المادة	المواد المستنفدة للأوزون الآيلة للتدمير (بالأطنان المترية/السنة)	التدفق المتوقع[12] سنوياً للمواد المستنفدة للأوزون (بالأطنان المترية/السنة)	التدفق السنوي الإجمالي من المصارف التي يسهل الوصول إليها (بالأطنان المترية/السنة	المصارف (بالأطنان المترية)
الكلوروفلوروكربون	—	(2010) 744	(2010) 36.400	(2010) 765.000
الهالونات	—	(2010) 944	(2010) 6.392	(2010) 48.800
رابع كلوريدالكربون	(2005) 14.000	—	—	—
المجموع	14.000	1.688	42.792	813.800

ووفقاً لذلك، ثمة مصارف متراكمة للفائض في المواد المستنفدة للأوزون أو لتلك غير القابلة لإعادة الاستعمال. وقد قدرت الكمية الإجمالية للكلوروفلوروكربون غير القابلة لإعادة الاستعمال، وجميعها من قطاع التبريد، والتي قد تتراكم بحلول عام 2010، بـ 3500 طن متري. ولم يجر إعداد تقديرات كمية لتراكمات المواد الأخرى المستنفدة للأوزون.

وقد أورد هذا التقرير وصفاً موجزاً للآثار الجوية المترتبة على انبعاث المواد المستنفدة للأوزون بالنسبة لطبقة الأوزون، استناداً إلى المعلومات الواردة في التقرير الخاص للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ ولجنة خبراء التقييم التقني والاقتصادي والتقرير الملحق به. وقد أشار التقرير الملحق إلى أن سيناريو التخفيف (العالمي) سوف يؤدي إلى تسريع عملية استرداد طبقة الأوزون بما يناهز السنتين. ولما كانت المصارف في البلدان المدرجة في المادة 5 (1) تشكل مجموعة فرعية من هذا التقييم العالمي، يتوقع أن تأتي تدابير التخفيف أقل نسبياً.

وقد تم احتساب كمية المواد المستنفدة للأوزون غير القابلة لإعادة الاستعمال المجموعة سنوياً استناداً إلى كل بلد على حدة. فهي في أحد عشر بلداً مشمولاً بالمادة 5 تزيد على 20 طناً متريـاً في العام، في حين أنها تقل في سائر البلدان عن هذا الرقم. وسوف تتطلب الكميات السنوية من المواد المستنفدة للأوزون في بعض البلدان عمليات تخزين احتياطي تصل إلى كميات شحن مبررة اقتصادياً. وتتسم اتفاقية بازل المتعلقة بالنفايات الخطرة بالأهمية بالنسبة لنقل المواد المستنفدة للأوزون المستردة

[12] تدفق النفايات المتاحة من المواد المستنفدة للأوزون (غير القابلة لإعادة الاستعمال) من عملية الاسترداد.

عبر الحدود. وسوف تساهم أحكامها في تعزيز الجهد اللازم لنجاح تنفيذ مخططات الاستصـــلاح عبـــر الحدود و/أو التدمير.

وفي العديد من الحالات، لن يتسنى تحقيق عملية استرداد المواد المستنفدة للأوزون دون حوافز إضافية. وقد تنشأ هذه الحوافز من الاتفاقات البيئية الأخرى ومن الظروف الاقتصادية الحتمية. وتـــوفر الفوائد البيئية والاقتصادية الموازية تبريراً إضافياً للتحرك ومن شأنها أن توفر فرصاً للتمويل.